

## 控制點資料標準

文件編號：NGISTD-ANC-004-2010.3

文件版本：第一版

標準編號：004

研擬單位：內政部地政司

聯絡方式：臺北市徐州路5號7樓

提出日期：中華民國99年3月

# 目錄

一、目的.....	1
二、範圍.....	1
三、應用及適用對象.....	2
四、引用標準.....	2
五、專有名詞及縮寫.....	4
六、特性分析.....	8
6.1、識別性.....	8
6.2、坐標性.....	8
6.3、時間性.....	9
6.4、管理性.....	9
6.5、測製過程.....	9
6.6、資料品質.....	9
6.7、說明性.....	10
6.8、資料供應.....	10
6.9、標石描述.....	11
七、應用綱要.....	11
7.1、類別及屬性設計.....	12
7.2、應用綱要之 UML 圖形.....	17
7.3、屬性整理.....	18
八、資料典.....	21
九、編碼規則.....	24
9.1、類別轉換.....	24
9.2、類別屬性轉換.....	26
9.3、類別關係轉換.....	27
十、詮釋資料.....	28
十一、標準制訂單位描述及維護權責.....	28
十二、其他.....	29
十三、附錄.....	29
13.1 控制點資料標準 XML Schema.....	29

13.2	控制點資料標準範例.....	31
13.3	控制點資料標準代碼表.....	34
13.4	衛星控制點.....	35
13.5	重力點資料標準.....	50
13.6	水準點資料標準.....	66

# 表目錄

表 1	專有名詞.....	4
表 2	縮寫.....	7
表 3	資料特性和設計屬性說明 .....	13
表 4	引用 ISO19103 標準之資料型別.....	19
表 5	自訂資料型別 .....	20
表 6	引用其他 ISO 相關標準之資料型別.....	20
表 7	自訂代碼.....	20
表 8	資料典定義說明 .....	21
表 9	資料典.....	22
表 10	UML 類別及 XML 資料型別對照表 .....	25
表 11	類別屬性轉換整理表 .....	27
表 12	標石種類代碼 .....	34
表 13	資料特性和設計屬性說明 .....	37
表 14	引用 ISO 19103 標準之資料型別.....	39
表 15	資料典.....	40
表 16	UML 類別及 XML 資料型別對照表 .....	42
表 17	類別屬性轉換整理表 .....	44
表 18	資料特性和設計屬性說明 .....	53
表 19	引用 ISO 19103 標準之資料型別.....	55
表 20	資料典.....	57
表 21	UML 類別及 XML 資料型別對照表 .....	59
表 22	類別屬性轉換整理表 .....	61
表 23	資料特性和設計屬性說明 .....	69
表 24	引用 ISO 19103 標準之資料型別.....	71
表 25	代碼類別.....	71
表 26	資料典.....	73
表 27	UML 類別及 XML 資料型別對照表 .....	75
表 28	類別屬性轉換整理表 .....	77
表 29	高程代碼表 .....	83

# 圖目錄

圖 1	控制點資料標準之 UML 應用綱要 .....	17
圖 2	衛星控制點資料標準之應用綱要 .....	38
圖 3	重力點資料標準之應用綱要 .....	54
圖 4	高程表示方式 .....	67
圖 5	水準點資料標準之應用綱要 .....	70

## 一、目的

空間資訊之位置須透過測量程序取得，無論採用傳統或數值之測量作業，測量單位均必須藉由已知坐標之點位建立空間參考架構，再進一步完成空間現象的量測，以生產如地形圖、地籍圖等不同主題之空間資訊。國家之測量作業須基礎於可提供國土範圍內空間位置參考之控制點體系，以確保所建立空間位置資訊的品質與一致性。為滿足測量作業之進行，作業單位基於不同業務需求而設置不同種類之控制點，例如內政部掌管我國基本控制測量業務、直轄市及縣（市）政府掌管我國加密控制測量業務、都計單位測設都市計畫界樁業務等。控制點之設置須經過專業測量單位之詳細規劃、實際測量作業及點位設置（例如標石或界標的埋設），並於管理機關造冊或納入資料庫管理。屬於國家之基本控制點資料由公務機關進行設置與維護，以確保控制點之品質。

為於測量作業初期快速建立區域之空間位置參考，現有控制點的選擇與檢測為所有測量作業的先期步驟，控制點資料因此為具有高度需求之基本資料。若可有效應用已設置之控制點，測量單位將可避免無謂的重複設置與成本投資。為提昇控制點資料之共享及直接應用，亟需制訂控制點資料標準，以具體約制流通控制點資料之內容及結構。基於各單位可依其業務需求而設置不同種類之控制點，控制點資料標準除須可描述控制點之共同特性外，還必須具有可擴充之彈性，一方面滿足開放格式控制點資料之描述需求，另一方面也可因應不同種類控制點之定義與描述需求。

## 二、範圍

控制點之幾何特徵為點狀資料，具有已知之坐標及識別碼，並可視需要擴充加入選擇之主題屬性（例如高程值、重力值等）。控制點因此可定義為在特定位置進行選擇主題之量測（特定領域之屬性），並設置於該位置之可識別點位，任何符合此定義之點位均可適用本標準之規定。國土資訊系統之資料種類眾多，各業務主管機關之需求不同，其控制點描述內容也不相同，但不同類型控制點間仍具有共同之

特性。本標準制訂適用於現有控制點之基本描述，各業務主管機關可評估其額外需求後，由基本型別擴充為符合其領域需求的控制點型別，並另行制訂領域之控制點資料標準。

### 三、應用及適用對象

本標準適用於國土資訊系統中任何具有空間位置參考之控制點資料描述，並不侷限於公務機關所測設之控制點。遵循本標準而流通之控制點資料可供各類空間定位參考場合使用，其應用限制由管理機關另訂。

### 四、引用標準

本資料標準之內容引用以下相關標準或辦法而制定：

#### (一)、國土資訊系統標準制度

1. 國土資訊系統資料標準共同規範
2. 國土資訊系統標準制度制定程序須知

#### (二)、ISO 19100 系列標準

1. ISO 19103 標準 概念綱要語言(Conceptual Schema Language)
2. ISO 19107 標準 空間綱要 (Spatial Schema)
3. ISO 19108 標準 時間綱要 (Temporal Schema)
4. ISO 19109 標準 應用綱要法則(Rules for Application Schema)
5. ISO 19111 標準 坐標空間參考 (Spatial Referencing by Coordinates)
6. ISO 19115 標準 詮釋資料 (Metadata)
7. ISO 19118 標準 編碼 (Encoding)
8. ISO 19136 標準 地理標記語言(Geography Markup Language)

#### (三)、政府相關法令或規範

1. 國土測繪法
2. 國土測繪法施行細則

3. 基本測量實施規則
4. 地籍測量實施規則
5. 基本地形圖資料庫名詞定義



## 五、專有名詞及縮寫

本節之專有名詞或縮寫分別參考 ISO 19100 系列相關標準、國土資訊系統相關名詞解釋彙編等。

表 1 專有名詞

英文名稱	中文名稱	定義	參考來源
absolute gravity point	絕對重力點	觀測絕對重力值之點位，以作為其他重力點之依據者，亦稱絕對重力站（absolute gravity station）。	基本地形圖資料庫名詞定義表
application schema	應用綱要	一至多個應用領域所需求資料的概念綱要。	ISO/TC211
association	關聯性	描述物件之間存在連結性的結構化關係。	ISO/TC211
bench mark	水準點	採水準測量方式設置者，以水準點稱之。	基本測量實施規則
class	類別	有關具有共同屬性、操作、方法、關係及語意物件集合的描述。	ISO/TC211
data quality	資料品質	包括空間位置準確性、屬性準確性、資料一致性、資料解析度、資料完整性（Completeness）、時間性（Time）、及處理歷程（Lineage）、可及性（Accessibility）及使用成本等有關資料特性之描	國土資訊系統網頁

英文名稱	中文名稱	定義	參考來源
		述，以評估資料之狀況及是否適合特定應用場合。	
datum	測量基準	指實施國土測繪之基本準據，包括大地基準、高程基準、深度基準及重力基準等。	國土測繪法
element	元素	在 XML 中，一個元素為在 XML 資訊集中的一個資訊項目，在一個 XML 的實際文件中，一個元素是由一對 XML 標籤所包含之內容。	ISO/TC211
Ellipsoid	橢球體	所有的平面斷面為橢圓形或圓形的球體，被定義來模擬地球之近似形狀及大小。	國土資訊系統網頁
encoding	編碼	將資料轉換為系列之編碼成果。	ISO/TC211
feature	圖徵	具有共同特性之現實世界現象的抽象化表示。	ISO/TC211
feature attribute	圖徵屬性	圖徵之特殊性質。	ISO/TC211
gravity point	重力點	採重力測量方式設置者，以重力點稱之。	基本測量實施規則
inheritance	繼承	允許較為具體之物件類別可包含較為一般物件類別之結構及行為的機制。	ISO/TC211
metadata	詮釋資料	用以描述資料的資料	ISO/TC211
Pillar	標石	一個已測量的標記，具有已知精確位置（水平控制標石）和高程（垂直控制標石）。	內政部地政司全球資訊網
positional	位置精度	記錄坐標值與視為真值坐標值之差異。	ISO/TC211

英文名稱	中文名稱	定義	參考來源
accuracy			
process step	處理步驟	資料處理或轉換步驟之說明。	ISO/TC211
satellite control point	衛星控制點	採衛星定位測量方式設置者，以衛星控制點稱之。	基本測量實施規則
schema	綱要	描述物件特性及與其他物件關係的抽象化表示，XML 綱要被用以描述 XML 物件之屬性及元素關係。	ISO/TC211
temporal reference system	時間參考系統	被用以定義描述時間的參考系統。	ISO/TC211
type	型別	特定資料範圍之類別的規格，允許有關對應範圍之物件的操作。	ISO/TC211
UML	統一塑模語言	Unified Modeling Language，由 Object Management Group (OMG) 提出的塑模語言。	ISO/TC211
UML Diagram	統一塑模語言 圖形	以 UML 進行模式化時所使用之圖形。	OMG

表 2 縮寫

英文縮寫	英文全名	中文全名
ISO	International Organization for Standardization	國際標準組織
GML	Geography Markup Language	地理標記語言
OGC	Open Geospatial Consortium	開放式地理空間組織
XML	eXtensible Markup Language	可擴充式標記語言
FGCC	Federal Geodetic Control Committee	美國聯邦大地控制測量委員會
FICCDC	Federal Interagency Coordinating Committee on Digital Cartography	美國聯邦數值地圖協調委員會
NCGIA	National Center for Geographic Information and Analysis	美國國家地理資訊與分析中心
NCDCDS	National Committee for Digital Cartographic Data Standards	美國國家數值地圖資料標準委員會
NGISSC	National Geographic Information System Steering Committee	國土資訊系統推動小組

## 六、特性分析

控制點資料標準之目的為規定控制點空間及屬性資料流通時之內容及標準描述結構，並以公開之文件宣告，以供資料供應單位與資料取得單位參考。本章依第二章所界定之範疇分析控制點資料之特性，以作為應用綱要設計之基礎。

### 6.1、識別性

控制點識別性設計之目的在於可區隔各控制點之不同。控制點識別碼之設計須具有唯一性，包括「點名」與「點號」兩類考量，以「點號」為主要之識別依據：

- 點名：常以可與實際現象結合之正式名稱為識別依據，例如衛星控制點常以其所在之山名或區域為命名依據，命名規則由各業務主管機關自行設計；
- 點號：業務主管機關基於管理需求而設計之系統性編號，可由文字與數字之組合構成，用以區隔各點位之不同，例如地政單位之界址點。

為避免不同領域之控制點採用相同點名或點號，各領域之控制點可視需要配合設計其他項目，以加強其識別性。

### 6.2、坐標性

控制點為具備明確坐標記錄的點位，為與地球建立正確之位置對應關係，所有位置描述都必須參考特定的坐標參考系統，並應於資料供應時一併提供。國內目前之控制點坐標資料主要分為經緯度坐標與橫麥卡托投影之二度分帶平面坐標兩大體系，後者又可分為較為早期之 TWD67 坐標與近年之 TWD97 坐標兩類。高程坐標基準則應依據中央主管機關所選定之高程系統為依據，並以 2001 高程系統 (TWVD2001) 命名。

### 6.3、時間性

控制點資料之時間描述可依作業程序設計，例如：

- 測量時間：控制點測量之時間，由實際執行測量之單位提供；
- 發布時間：控制點資料由業務主管機關正式發布之時間，除非控制點狀態改變（例如坐標改變或廢除該控制點），可解釋為自該時間後，該控制點之記錄內容均適用。；
- 供應時間：控制點資料實際由供應單位提供之時間。

### 6.4、管理性

控制點必具有管理或權責單位，其描述可包括權責單位名稱及權責單位的聯絡資訊等考量。必須記錄之項目包括：

- 角色：控制點之管理或供應機關；
- 聯絡單位：名稱、地址；
- 聯絡人：姓名、電話、電子郵件信箱、傳真，服務時間等。

### 6.5、測製過程

控制點之測製須遵循選定之測量規範，因此具有不同之品質，應視需要提供採用規範之描述：

- 參考之規範或方法：說明測製規範之名稱，必要時得進一步說明規範之內容。
- 測製步驟：逐一說明控制點實際測製時所採行之步驟。

### 6.6、資料品質

控制點測製之精度可概略分為平面和高程兩類考量，應依精度指標之性質而選填實際數值、等級、評估方式、參考規範等資訊。描述時可採用兩類方式：

- 個別記錄各控制點平差或定位結果；
- 說明該控制點所符合之特定規範或列舉品質評估之結果。

## 6.7、說明性

控制點資料可能包括說明其特性之相關資料，可考慮納入之基本描述包括：

- 所在行政區域：控制點所在之行政區域，通常以行政區域之正式名稱描述，方便控制點資料之篩選；
- 點之記：說明控制點資料之基本特性及描述到達該控制點之路徑；
- 現況照片：於現地拍攝，控制點位不同方向之照片；
- 標石種類：說明標石所採用之材質，例如花崗石或銅標；
- 測製案說明：有關控制點測製案之目的、執行機關、經費運用、引用規範等基本說明；
- 原始資料格式：本標準之控制點資料將轉換為 GML 格式供應，業務主管機關之原始資料格式可能為自訂格式或商業軟體格式；
- 引用限制：業務主管機關雖提供控制點資料，但對於取得資料單位之使用場合或進一步應用有額外規定（例如僅限於申請目的之場合）。

以上項目僅提供各業務主管機關應用綱要設計之參考，不同業務主管機關對於控制點資料之規劃不同，說明性資料之設計亦可能不同，須由各單位自行評估提供之內容。

## 6.8、資料供應

為促進控制點資料之流通，業務主管機關須配合規劃相關之配套措施，除前述之權責與管理單位外，尚包括如：

- 資料供應辦法：控制點資料供應之法源基礎，包括如申請對象、申請程序、核准程序、供應作業等規定；
- 價格：業務主管機關可針對資料制訂收費辦法，並研擬相關之收費機制；
- 線上網址：控制點資料可透過網際網路方式傳遞，例如 FTP 或 WWW 環境之資料傳輸。

## 6.9、標石描述

為在現地標示控制點位之確實位置，必須進行標石之埋設，包括以下之規定：

- 標石種類：一般埋設之標石可大致區分為不銹鋼、花崗石、觀音石、青石、鋼標及水泥柱等種類。
- 柱石尺寸：規定標石之大小。
- 柱石刻字：規定標石上之刻字，例如衛星控制點之等級、點名及點號等資訊；
- 柱石埋設：規定標石埋設之方式，例如埋設之深度、埋設之方向及埋設方式等規定。
- 盤石規定：規定盤石之大小、厚度及與標石之關係，請參照地籍測量實施規範等測量相關規定。

## 七、應用綱要

基於第六章控制點資料之特性分析結果，本章設計控制點之應用綱要，以規定流通控制點資料之標準描述方式，設計架構符合「國土資訊系統資料標準共同規範」之規定。以下 7.1 節說明應用綱要設計



之取捨標準及納入之項目；7.2 節以 UML 圖形展示控制點資料之應用綱要；7.3 節歸納整理各設計類別之屬性。

## 7.1、類別及屬性設計

依「國土資訊系統資料標準共同規範」之規定，控制點資料標準中所有圖徵類別必須關聯「NGIS\_Primitive」類別。本標準新訂之控制點相關類別一律以「CTL」+「\_」+類別名稱方式命名，包括「CTL\_控制點」與「CTL\_位置精度描述」等兩個類別。

表 3 列舉控制點類別及其相關屬性，排列方式依第五章之特性分類區隔，以具體說明設計屬性與資料特性之對應關係。「設計類別」與「設計屬性」兩者之組合即為本標準所納入之類別屬性，未納入綱要設計之項目則於「納入設計」欄位以「×」標示。控制點之空間記錄一律以點資料型別記錄控制點坐標；除關聯 NGIS\_Primitive 類別之項目外，「CTL\_控制點」類別另設計滿足控制點基本描述需求之項目。在設計類別欄位中標示為「詮釋資料」之項目表示該項目為經評估須記錄之項目，但較適合記錄於詮釋資料中，可直接以詮釋資料對應項目記錄。本標準制訂之各類別及設計屬性定義請參考第捌章之資料典。

表 3 資料特性和設計屬性說明

章節	資料特性	納入設計	設計類別	設計屬性	說明
6.1 辨識性	點名	✓	CTL_控制點	點名	提供控制點之識別需求，名稱由業務主管機關決定，常為可與實際區域描述有關之名稱，例如控制點所在之區域。
	點號	✓	CTL_控制點	點號	提供控制點之識別需求，常為業務主管機關所編定之系統性編號。
6.2 坐標性	坐標	✓	CTL_控制點	三維點位	控制點之二維或三維空間坐標。
	平面坐標參考系統	x			NGIS_Primitive 類別已包括三維點位所參考之平面坐標系統描述。
	高程坐標參考系統	x			NGIS_Primitive 類別已包括三維點位所參考之高程坐標系統描述。
6.3 時間性	測量時間	x			控制點測量之時間，僅供作業單位參考，與使用者無關，故不擬納入。
	發布時間	✓	CTL_控制點	發布時間	控制點資料由業務主管機關正式發布之時間，控制點於發布後方可引用。

	供應時間	x			供應單位提供資料之時間，不影響控制點之使用，故不擬納入。
6.4 管理性	聯絡人之角色	x	詮釋資料	CI_Responsibility Party	控制點資料之管理或供應機關
	聯絡單位	x			管理或供應單位之名稱、地址。
	聯絡人之聯絡方式	x			聯絡人之姓名、電話、電子郵件信箱、傳真，服務時間等。
6.5 測製過程	測量規範程序	x	詮釋資料	CI_Citation	控制點測製時所遵循之測量規範。
	測製步驟	x		LI_ProcessStep	說明控制點測量之程序與步驟，可包括測製機關之描述。
	測製方法	✓	CTL_控制點	測製方法	說明測製控制點時採用之方法。
6.6 資料品質	位置精度描述	✓	CTL_控制點	位置精度	包括平面和高程(含特定主題屬性)位置精度兩類考量，應依測量相關理論說明精度評估之方式與結果。
	符合規範方式	x	詮釋資料	DQ_Result	說明控制點引用之測製規範及是否符合規範之要求。
6.7 說明性	所在行政區域	x			多屬基於管理需求而設計，各領域之定義未必相同，故不擬納入。若有需要，可在各領域自訂其控制點資料標準時納入。

	點之記	✓	CTL_控制點	點位概述	說明控制點資料之基本特性，包括如何到達該控制點之描述。
	現況照片	x			於控制點位現場拍攝點位不同方向之照片，若有需要，可於詮釋資料中提供線上連結 (URL)，因非必要項目，可在領域控制點需要時方納入設計，本標準不擬納入。
	測製案說明	✓	CTL_控制點	測製案名	說明控制點測製專案之名稱及相關資訊。
	原始資料格式	x	詮釋資料	MD_Format	控制點資料在業務主管機關資料庫之原始資料格式。
	引用限制	x		MD_Constraints	業務主管機關雖提供控制點資料，但對於取得資料單位之引用或進一步應用有額外規定 (例如僅限於申請目的之場合)。
6.8 資料供應	資料供應辦法	x	詮釋資料	MD_Distribution	提供控制點資料供應之相關辦法，包括如申請對象、申請程序、核准程序、供應作業等規定。
	供應格式	x			控制點資料之供應格式由業務主管機關決定，規定於詮釋資料中。

	價格	x	詮釋資料	MD_Distribution	業務主管機關可針對資料制訂收費辦法，並研擬收費機制。
	線上網址	x			控制點資料可透過網際網路方式傳遞，例如 FTP 或 WWW 環境之資料傳輸。
6.9 標石描述	標石種類	✓	CTL_種類代碼		以代碼方式記錄國內常見之控制點標石種類。

## 7.2、應用綱要之 UML 圖形

本節以 UML 圖形展示設計之控制點資料應用綱要（圖 1），並分別定義各類別之屬性及相關描述方式。

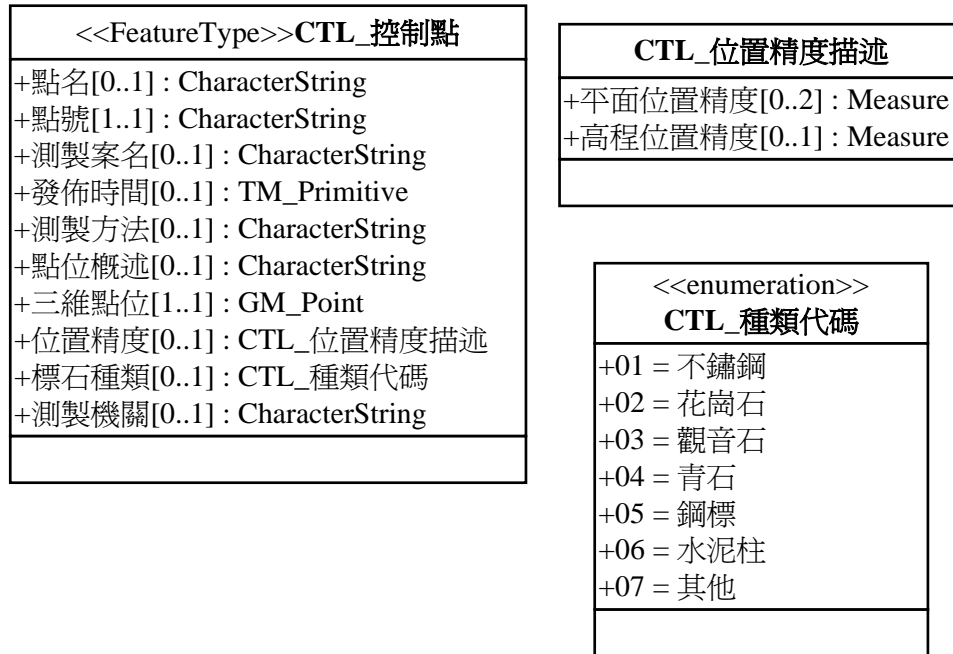


圖 1 控制點資料標準之 UML 應用綱要

本標準之主要類別包括「CTL\_控制點」類別與「CTL\_位置精度描述」類別：

#### (一) CTL\_控制點

本標準設計以「CTL\_控制點」類別記錄各類控制點之共同特性，包括點名、點號、測製案名、發布時間、測製方法、點位概述、三維點位、位置精度、標石種類及測製機關等屬性。「點名」和「點號」主要提供可供辨識和區隔之識別名稱，「測製案名」提供控制點測製之基本背景，可與「測製方法」一併提供該控制點測製之相關資訊。「發布時間」為時間型態，引用 ISO 19108 標準之「TM\_Primitive」類別，以說明該控制點資料由業務主管機關正式發布之時間。由於控制點為點狀資料型態，「三維點位」以 ISO 19107 標準所制訂之「GM\_Point」類別記錄。經過平差計算之控制點資料均具有精度（例如標準偏差），控制點之「位置精度」透過「CTL\_位置精度描述」類別記錄，以描述該控制點之平面和高程位置精度。「標石種類」以「CTL\_種類代碼」（代碼定義請見本標準附錄 13.3 代碼表）說明供應控制點之標石種類。「測製機關」則記錄控制點之測製單位。表 7.1 註明以詮釋資料描述之相關特性則直接記錄於詮釋資料中，不納入於應用綱要中，以簡化供應資料之複雜度。

#### (二) CTL\_位置精度描述

控制點之空間位置記錄可區分為平面與高程兩類，因此位置精度記錄時亦區分為平面和高程兩類精度。本類別包括平面位置精度、高程位置精度等兩個屬性，兩者均引用 ISO 19103 標準之「Measure」類別，以記錄位置精度之值及單位。

### 7.3、屬性整理

本應用綱要之類別屬性除引用 ISO19103 標準之資料型別（表 4）及自訂資料型別（表 5）外，並視實際需求引入其他 ISO 相關標準之資料型別（表 6），另也因應標石種類之記錄而設計標石種類代碼（表 7）。

表 4 引用 ISO19103 標準之資料型別

類別名稱	屬性名稱	資料型別
CTL_控制點	點名	CharacterString
	點號	CharacterString
	測製案名	CharacterString
	測製方法	CharacterString
	點位概述	CharacterString
	測製機關	CharacterString



表 5 自訂資料型別

類別名稱	屬性名稱	資料型別
CTL_控制點	位置精度	CTL_位置精度描述
CTL_位置精度描述	平面位置精度	Measure
CTL_位置精度描述	高程位置精度	Measure

表 6 引用其他 ISO 相關標準之資料型別

類別名稱	屬性名稱	資料型別	引用標準
CTL_控制點	發布時間	TM_Primitive	ISO 19108
	三維點位	GM_Point	ISO 19107

表 7 自訂代碼

類別名稱	屬性名稱	資料型別
CTL_控制點	標石種類	CTL_種類代碼

## 八、資料典

圖 7.1 之 UML 圖形為控制點資料之應用綱要，每一設計類別均設計應具有之屬性及其關係。本章之資料典針對各類別設計之屬性名稱、定義、選填條件、最多發生次數、資料型別、值域及附註加以說明。表 8 說明資料典表格中各項目之格式及內容，表 9 為控制點資料標準之資料典。透過資料典之定義和說明，使用者可更清楚了解每一項資料和屬性所代表的意義及如何填寫各項屬性值。

表 8 資料典定義說明

項目	說明
類別	類別名稱。
屬性名稱 或關係	類別屬性之名稱或類別之間的關係。
說明	以文字方式說明該屬性代表之意義。
選填條件	項目之填寫與否可區分為「必要項目」(Mandatory, M)、「條件項目」(Conditional, C) 及「選擇項目」(Optional, O) 等三類情形。
最多發生次數	單一屬性或關係可出現之最多次數。
資料型別	說明該屬性之型別。
值域	屬性之值域範圍。
附註	額外說明屬性或關係之約制條件或特殊事項。

表 9 資料典

項次	類別	屬性名稱或關係	說明	選填條件	最多發生次數	資料型別	值域	附註
1	CTL_控制點	點名	以名稱方式設計，具備識別性之編碼結果，常以所在區域為命名基礎	O	1	CharacterString	自由文字	各領域控制點資料若有特殊規定，可於其領域控制點標準中另行規定記錄方式。
2		點號	具備識別性之編碼結果，記錄控制點之系統性流水號	M	1	CharacterString	自由文字	各領域控制點資料若有特殊規定，可於其領域控制點標準中另行規定記錄方式。
3		測製案名	控制點施測所依據之計畫案名稱	O	1	CharacterString	自由文字	依需要填寫，可精簡至僅填寫測製案之名稱。
4		發布時間	控制點資料由業務主管機關正式發布之時間	O	1	TM_Primitive	無限制	為該控制點資料由業管單位正式發布，提供測量單位引用之時間。
5		測製方法	控制點測設之方法	O	1	CharacterString	自由文字	描述測製方法，例如以全球衛星定位系統或全測站等方式

								測設該控制點。
6		點位概述	描述控制點資料之基本特性	O	1	CharacterString	自由文字	抵達控制點之路徑或與相關地形物之關係。
7		三維點位	記錄控制點點位之空間位置	M	1	GM_Point	無限制	可記錄三維之點位，若不包括高程資料，則僅記錄二維之坐標。
8		位置精度	描述控制點點位之位置精度	O	1	CTL_位置精度描述	無限制	依 CTL_位置精度描述類別之規定填寫。
9		標石種類	記錄控制點之標石種類	O	1	CTL_種類代碼	代碼值	依標石之實際材質選擇合適之代碼。
10		測製機關	記錄控制點之測製機關	O	1	CharacterString	自由文字	
11	CTL_位置精度描述	平面位置精度	描述控制點之平面位置精度	C	2	Measure	無限制	依三維點位記錄之平面坐標軸分別填寫數值及單位
12		高程位置精度	描述控制點之高程位置精度	C	1	Measure	無限制	填寫數值及單位

## 九、編碼規則

本標準採用 ISO 19136 標準為檔案之編碼格式，並遵循「國土資訊系統資料標準共同規範」及 GML 標準 3.1 版本對於訂定 GML 應用綱要之規定，進行編碼規則之設計。第六章設計之應用綱要須依本章之編碼規則轉換為 GML 應用綱要，使資料供應者與需求者可依其公開格式，進行控制點資料之實質流通與應用。本標準之 GML 應用綱要設計原則如下：

- import (引用) 之 GML Schema 版本為 3.1.1。並依 GML 規定，設定 GML Schema 的 namespace (名稱空間) 為「<http://www.opengis.net/gml>」，prefix (前置詞) 為「gml」。
- targetNamespace 及 namespace 定義為「<http://standards.moi.gov.tw/schema/control>」，prefix 為「ctl」。
- 宣告根元素「CTL」為 GML FeatureCollection 元素，資料流通時以 GML FeatureCollection 之文件型態包裝控制點資料。

完整之編碼規則包含「類別轉換」、「類別屬性轉換」及「類別關係轉換」等步驟，以下為本標準設計之成果。

### 9.1、類別轉換

本標準設計之「CTL\_控制點」類別為<<FeatureType>>，轉換後成為 GML Feature，宣告為「CTL\_控制點 Type」，並繼承自 gml:AbstractFeatureType。「CTL\_位置精度描述」類別則未指定造型，且具有複雜屬性，轉換為 XML complexType。「CTL\_種類代碼」為<<Enumeration>>造型，轉換為 XML simpleType。詳細轉換整理表請見表 10。

表 10 UML 類別及 XML 資料型別對照表

UML 類別	元素名稱	設計資料型別	繼承型別	UML 造型
CTL_控制點	CTL_控制點	CTL_控制點 Type	gml:AbstractFeatureType	<<FeatureType>>
CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述 Type	無	無
CTL_種類代碼	CTL_種類代碼	CTL_種類代碼 Type	無	<<Enumeration>>

## 9.2、類別屬性轉換

本標準 UML 類別之設計屬性須依 GML 3.1 規定轉換為 XML 資料型別，此轉換步稱為為類別屬性轉換。本標準之類別屬性轉換均遵循 ISO 19118 標準規定及 GML 3.1 版本對於 GML 應用綱要之規定。表 11 為「CTL\_控制點」類別及「CTL\_位置精度描述」類別之類別屬性轉換對照表，分別引用 GML 標準之空間、時間及單位量測等資料型別。表中 xs 代表 XML Schema 基本型別，gml 代表 GML Schema 之資料型別，ctl 代表本標準自訂之資料型別。

表 11 類別屬性轉換整理表

元素名稱	屬性	設計之資料型別	引用標準
CTL_控制點	點名	xs:string	XML Schema
	點號	xs:string	XML Schema
	測製案名	xs:string	XML Schema
	發布時間	gml:TimePrimitive PropertyType	ISO 19136
	測製方法	xs:string	XML Schema
	點位概述	xs:string	XML Schema
	三維點位	gml:PointPropertyType	ISO 19136
	位置精度	ctl:CTL_位置精度描述 PropertyType	無，本標準自訂
	標石種類	ctl:CTL_種類代碼	無，本標準自訂
	測製機關	xs:string	XML Schema
CTL_位置 精度描述	平面位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136
	高程位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136

### 9.3、類別關係轉換

依 GML 3.1 之規定，各種類別之間的關係皆須以 XML 元素記錄，並以角色名稱 (RoleName) 宣告為元素名稱。本標準之類別關係轉換僅包括 FeatureCollection 與「NGIS\_Primitive」之關聯性關係。「NGIS\_Primitive」類別為國土資訊系統資料標準共同規範 XML Schema 之元素，各資料標準中被定義為 gml:FeatureCollection 之元素須以其 metaDataProperty 屬性記錄「NGIS\_Primitive」元素之資訊，以提供共同及必要之描述資訊。本標準之「CTL」元素 (GML 檔案之根元素) 為 gml:FeatureCollectionType，以其 metaDataProperty 屬性記錄「NGIS\_Primitive」之屬性內容。

經由三步驟之轉換，各 UML 類別將被轉換為 GML 應用綱要之資料型別，類別屬性及類別間之關係也將依設計轉換至相對應的資料型別。本標準之 XML Schema 成果可參見附錄 13.1，控制點資料標準 GML 範例請見附錄 13.2。



## 十、詮釋資料

控制點資料供應流通時，必須伴隨提供描述控制點資料內容之詮釋資料，其格式須遵循「國土資訊系統詮釋資料標準(草案)，TWSMP 1.0」之相關規定。由於該標準之內容及規定係基於地理資料之共同特性而設計，或無法滿足控制點資料描述之所有需求，業務主管機關於供應資料時，得視實際需要，自行擴充詮釋資料綱要之項目，惟擴充項目之格式與型別仍須遵循該標準中之相關規定，且新訂之綱要檔案須伴隨詮釋資料提供資料取得者參考。

## 十一、標準制訂單位描述及維護權責

控制點資料為國土資訊系統架構中之核心基本資料，本標準由內政部地政司制定，並依「資料標準制訂須知」之規定程序，經審核後發布為國土資訊系統之正式資料標準。本標準內容之維護及更新由內政部地政司負責，聯絡資訊如下：

聯絡單位：內政部地政司

地址：台北市中正區徐州路5號

電話：(02) 23566102

傳真：(02) 23976875

E-mail：xun@gps.moi.gov.tw

相關資訊網頁：

內政部地政司衛星測量中心 <http://www.gps.moi.gov.tw/index.html>

國土資訊系統：<http://ngis.moi.gov.tw/>

各領域針對其控制點資料設計資料標準時，應依業務分工選擇合適之標準維護單位，並依上述架構記錄其聯絡資訊。

## 十二、其他

本標準僅規定不同種類控制點資料流通時之基本內容及結構，各領域可依其需求由本標準延伸擴充，自訂特殊領域之控制點資料標準。本標準之 13.3、13.4 及 13.5 節分別針對衛星控制點、重力點及水準點制定相關之規定，除可滿足該三類控制點之描述需求外，也可供其他領域延伸擴充之參考。

## 十三、附錄

### 13.1 控制點資料標準 XML Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns:ctl="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
targetNamespace="http://standards.moi.gov.tw/schema/control" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
  <import namespace="http://www.opengis.net/gml"
schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd"/>
  <element name="CTL" type="gml:FeatureCollectionType"
substitutionGroup="gml:_FeatureCollection"/>
  <element name="CTL_控制點" type="ctl:CTL_控制點Type"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
  <element name="CTL_位置精度描述" type="ctl:CTL_位置精度描述Type"/>
  <complexType name="CTL_控制點Type">
    <complexContent>
      <extension base="gml:AbstractFeatureType">
        <sequence>
          <element name="點名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點號" type="string"/>
          <element name="測製案名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="發布時間" type="gml:TimePrimitivePropertyType"
minOccurs="0"/>
          <element name="測製方法" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點位概述" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="三維點位" type="gml:PointPropertyType"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
</schema>
```

```

        <element name="位置精度" type="ctl:CTL_位置精度描述
PropertyType" minOccurs="0"/>
        <element name="標石種類" type="ctl:CTL_種類代碼"/>
        <element name="測製機關" type="string" minOccurs="0"/>
    </sequence>
</extension>
</complexContent>
</complexType>
<complexType name="CTL_位置精度描述Type">
    <sequence>
        <element name="平面位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"
maxOccurs="2"/>
        <element name="高程位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"/>
    </sequence>
</complexType>
<complexType name="CTL_位置精度描述PropertyType">
    <sequence>
        <element ref="ctl:CTL_位置精度描述"/>
    </sequence>
</complexType>
<simpleType name="CTL_種類代碼">
    <restriction base="string">
        <enumeration value="01"/>
        <enumeration value="02"/>
        <enumeration value="03"/>
        <enumeration value="04"/>
        <enumeration value="05"/>
        <enumeration value="06"/>
        <enumeration value="07"/>
    </restriction>
</simpleType>
</schema>

```

## 13.2 控制點資料標準範例

本範例資料為一傳統地面導線測量之精密導線點資料，依 13.1 節之 XML 綱要進行資料建置。各資料提供單位可設計資料轉檔程式，依本標準所附之 XML 綱要將控制點資料轉為 GML 檔案。本範例資料通過 XML 綱要之驗證，GML 範例資料內容如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CTL xmlns="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:ngis_primitive="http://standards.moi.gov.tw/schema/ngis_primitive"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd"
xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://standards.moi.gov.tw/schema/control controlpoint.xsd">
  <gml:metaDataProperty>
    <ngis_primitive:NGIS_Primitive>
      <ngis_primitive:資料描述>控制點資料</ngis_primitive:資料描述>
      <ngis_primitive:坐標參考系統識別碼><!--本島TWD67二度TM坐標-->
        <gmd:RS_Identifier>
          <gmd:code>
            <gco:CharacterString>EPSG:3828</gco:CharacterString>
          </gmd:code>
        </gmd:RS_Identifier>
      </ngis_primitive:坐標參考系統識別碼>
      <ngis_primitive:坐標參考系統定義
xlink:href="http://standards.moi.gov.tw/schema/epsg/3828.xml"/>
      <ngis_primitive:資料內容對應時間>
        <gml:TimeInstant>
          <gml:timePosition>1994-05-01</gml:timePosition>
        </gml:TimeInstant>
      </ngis_primitive:資料內容對應時間>
    </ngis_primitive:NGIS_Primitive>
  </gml:metaDataProperty>
  <gml:description>控制點資料</gml:description>
  <gml:name>八十三年度花蓮縣精密導線點</gml:name>
  <gml:boundedBy>
```

```

    <gml:Envelope>
      <gml:coordinates>302176.535,2642921.344
311030.574,2647924.208</gml:coordinates>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <gml:featureMember>
    <CTL_控制點>
      <點號>E1215</點號>
      <測製案名>八十三年度花蓮縣精密導線點</測製案名>
      <測製方法>傳統地面測量</測製方法>
      <三維點位>
        <gml:Point srsName="EPSG:3828">
          <gml:coordinates>308930.78,2642921.344,0</gml:coordinates>
        </gml:Point>
      </三維點位>
      <標石種類>05</標石種類>
    </CTL_控制點>
  </gml:featureMember>
  <gml:featureMember>
    <CTL_控制點>
      <點號>F728</點號>
      <測製案名>八十三年度花蓮縣精密導線點</測製案名>
      <測製方法>傳統地面測量</測製方法>
      <三維點位>
        <gml:Point srsName="EPSG:3828">
          <gml:coordinates>311030.574,2647924.208,0</gml:coordinates>
        </gml:Point>
      </三維點位>
      <標石種類>05</標石種類>
    </CTL_控制點>
  </gml:featureMember>
  <gml:featureMember>
    <CTL_控制點>
      <點號>F4302</點號>
      <測製案名>八十三年度花蓮縣精密導線點</測製案名>
      <測製方法>傳統地面測量</測製方法>
      <三維點位>
        <gml:Point srsName="EPSG:3828">

```

```
<gml:coordinates>302176.535,2646363.783,0</gml:coordinates>  
</gml:Point>  
</三維點位>  
<標石種類>05</標石種類>  
</CTL_控制點>  
</gml:featureMember>  
</CTL>
```

### 13.3 控制點資料標準代碼表

#### 1. CTL\_種類代碼 (Enumeration)

表 12 標石種類代碼

編號	名稱	定義
1.	CTL_種類代碼	記錄衛星控制點之標石種類
2.	01	不銹鋼
3.	02	花崗石
4.	03	觀音石
5.	04	青石
6.	05	鋼標
7.	06	水泥柱
8.	07	其它

## 13.4 衛星控制點

我國近年新測製之基本控制點均以衛星定位（Satellite Positioning）方式測製，統稱為「衛星控制點」。本附錄規定衛星控制點資料之流通內容與架構，其類別設計以本標準之控制點基本類別為基礎，經擴充而加以定義。

### 一、特性分析

衛星控制點亦為控制點，因此具有控制點之基本特性，本節僅列舉須額外評估之特性：

#### （一）等級

基本控制點包括不同等級之控制點，係以測量方式逐級加密而得。內政部於國土範圍內佈設完整、統一、高精度之衛星控制點系統，其中一等及二等衛星控制點由內政部地政司主管。

#### （二）點位狀況

衛星控制點可供各單位測量作業規劃引用，須確保點位之維護狀況，一般可區分為狀況良好或已挖除等狀況，可供使用者了解標石之現況及判斷是否加以引用。

### 二、資料分析及應用綱要

考量衛星控制點之特性後，本節依循「國土資訊系統資料標準共同規範」之規定方式，以擴充方式設計衛星控制點之應用綱要，以提供衛星控制點資料之標準描述方式：

#### （一）類別及屬性設計

衛星控制點為特定種類之控制點，因此以繼承「CTL\_控制點」類別之方式設計「CTL\_衛星控制點」類別。表 12 列舉依第一節之資料特性分析觀點而設計之對應屬性，其設計方式與本標準第七章相同。空間記錄維持以點資料型別記錄，屬性方



面則額外增加等級及點位狀況等兩個屬性，各屬性之定義請參考表 14 之資料典。

表 13 資料特性和設計屬性說明

章節	資料特性	納入設計	設計類別	設計屬性	說明
1.1 等級	等級	✓	CTL_衛星控制點	等級	衛星控制點之等級
1.2 點位狀況	點位狀況	✓	CTL_衛星控制點	點位狀況	說明該標石之現況

## (二) 應用綱要之 UML 圖形

本節透過 UML 圖形展示設計之衛星控制點資料標準應用綱要 (如圖 2)，圖中分別定義各物件類別的屬性和相關描述方式。

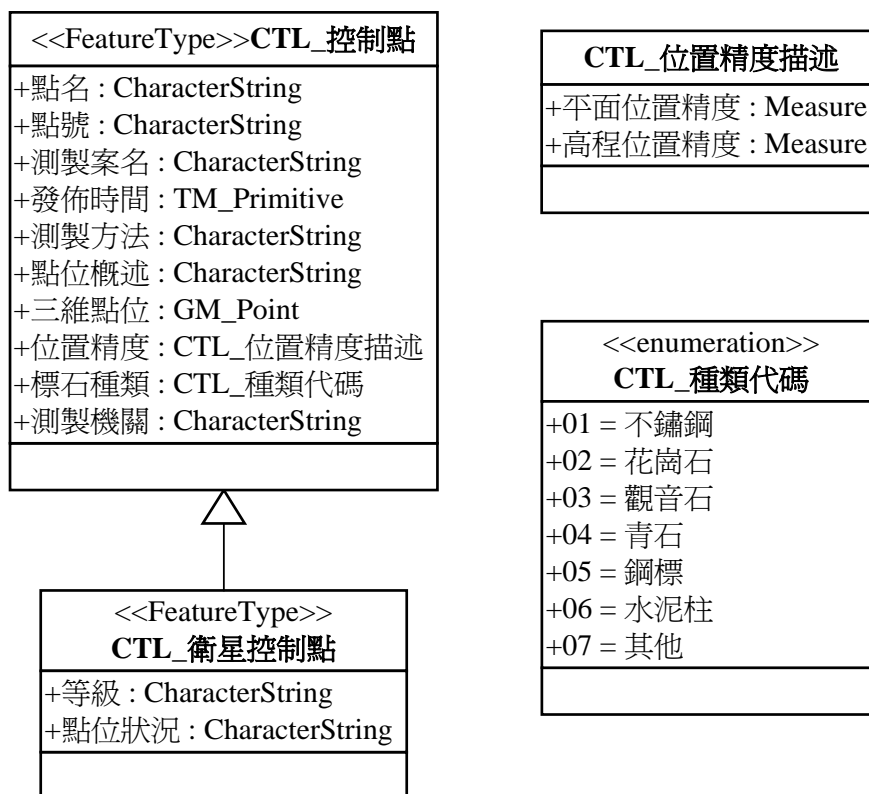


圖 2 衛星控制點資料標準之應用綱要

本標準設計以「CTL\_衛星控制點」類別記錄衛星控制點之各類特性，「CTL\_衛星控制點」類別除繼承自「CTL\_控制點」類別之屬性外，並新增等級及點位狀況等屬性。「等級」說明該控制點之等級，以利使用者了解該控制點之測設精度。「點位狀況」為自由文字之項目，已說明該標石目前狀況是否良好或已被挖除等資訊。

## (三) 屬性整理

衛星控制點新增屬性所選用之 ISO 19103 資料型別如表 13 所示。

表 14 引用 ISO 19103 標準之資料型別

類別名稱	屬性名稱	資料型別
CTL_衛星控制點	等級	CharacterString
CTL_衛星控制點	點位狀況	CharacterString

### 三、資料典

本節規定衛星控制點資料標準應用綱要中各類別之屬性名稱或關係、定義、選填條件、最多發生次數、資料型別及值域（表 14）。透過資料典之定義和說明，使用者可了解每一項資料及屬性所代表的意義及如何填寫各項屬性值。

表 15 資料典

項次	類別	屬性名稱或關係	說明	選填條件	最多發生次數	資料型別	值域	附註
1	CTL_衛星控制點	等級	記錄衛星控制點之等級	C	1	Character String	自由文字	具備明確等級之衛星控制點必須填寫此項目。
2		點位狀況	描述目前點位之現況	O	1	Character String	自由文字	描述該衛星控制點之維護現況或使用情形。

## 四、編碼規則

依國土資訊系統資料標準共同規範之流程，UML 應用綱要為概念綱要，得透過綱要轉換將其轉換為檔案編碼格式之應用綱要。衛星控制點標準遵循本標準第九章之編碼規則，並遵循 GML 標準完成衛星控制點標準之 GML 應用綱要。衛星控制點標準 GML 應用綱要之設計原則如下：

- import (引用) 之 GML Schema 版本為 3.1.1。並依 GML 規定，設定 GML Schema 的 namespace (名稱空間) 為「<http://www.opengis.net/gml>」，prefix (前置詞) 為「gml」。
- targetNamespace 及 namespace 與控制點資料標準一致，定義為「<http://standards.moi.gov.tw/schema/control>」，prefix 為「ctl」。
- 延用控制點標準之根元素「CTL」為 GML FeatureCollection 元素，資料流通時以 GML FeatureCollection 之文件型態包裝控制點資料。

編碼規則包含「類別轉換」、「類別屬性轉換」及「類別關係轉換」等步驟，以下為本標準設計之成果：

### (一) 類別轉換

除「CTL\_衛星控制點」類別外，其餘類別皆引用控制點資料標準已規定之內容。本部份轉換以控制點資料標準為遵循依據，新增之「CTL\_衛星控制點」類別設計為 GML Feature，宣告為「CTL\_衛星控制點 Type」，並依 UML 應用綱要之定義，繼承自 `ctl:CTL_控制點 Type`。表 15 整理衛星控制點資料標準之類別轉換成果。

表 16 UML 類別及 XML 資料型別對照表

UML 類別	元素名稱	設計資料型別	繼承型別	UML 造型
CTL_控制點	CTL_控制點	CTL_控制點 Type	gml:AbstractFeatureType	<<FeatureType>>
CTL_衛星控制點	CTL_衛星控制點	CTL_衛星控制點 Type	ctl:CTL_控制點 Type:	<<FeatureType>>
CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述 Type	無	無
CTL_種類代碼	CTL_種類代碼	CTL_種類代碼 Type	無	<<Enumeration>>

## (二) 類別屬性轉換

本步驟以控制點標準為依據，進行「CTL\_衛星控制點」之類別屬性轉換。表 16 整理本標準類別屬性轉換成果，分別引用 GML 之空間、時間及單位量測等型別，表中 xs 代表 XML Schema 基本型別，gml 代表 GML Schema 之資料型別，ctl 代表本標準自訂之資料型別。



表 17 類別屬性轉換整理表

元素名稱	屬性	設計之資料型別	引用標準
CTL_控制點	點名	xs:string	XML Schema
	點號	xs:string	XML Schema
	測製案名	xs:string	XML Schema
	發布時間	gml:TimePrimitivePropertyType	ISO 19136
	測製方法	xs:string	XML Schema
	點位概述	xs:string	XML Schema
	三維點位	gml:PointPropertyType	ISO 19136
	位置精度	ctl:CTL_位置精度描述 PropertyType	無，本標準自訂
	標石種類	ctl:CTL_種類代碼	無，本標準自訂
	測製機關	xs:string	XML Schema
CTL_衛星控制點	等級	xs:string	XML Schema (控制點標準)
	點位狀況	xs:string	XML Schema (控制點標準)
CTL_位置精度描述	平面位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136
	高程位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136

### (三) 類別關係轉換

依 UML 應用綱要之定義，「CTL\_衛星控制點」繼承自「CTL\_控制點」，此繼承關係須進行轉換，於「ctl:CTL\_衛星控制點 Type」宣告時繼承「ctl:CTL\_控制點 Type」。另本步驟遵循控制點標準之轉換成果，以「CTL」元素之 metaDataProperty 屬性記錄「NGIS\_Primitive」之屬性內容。

經由三步驟之轉換，各 UML 類別已轉換為 GML 應用綱要資料型別，類別屬性及類別間之關係也依設計轉換至相對應的資料型別。本標準之 GML 應用綱要成果請參見以下 XML 綱要：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns:ctl="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
targetNamespace="http://standards.moi.gov.tw/schema/control" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
  <import namespace="http://www.opengis.net/gml"
schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd"/>
  <element name="CTL" type="gml:FeatureCollectionType"
substitutionGroup="gml:_FeatureCollection"/>
  <element name="CTL_控制點" type="ctl:CTL_控制點Type"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
  <element name="CTL_位置精度描述" type="ctl:CTL_位置精度描述Type"/>
  <complexType name="CTL_控制點Type">
    <complexContent>
      <extension base="gml:AbstractFeatureType">
        <sequence>
          <element name="點名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點號" type="string"/>
          <element name="測製案名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="發布時間" type="gml:TimePrimitivePropertyType"
minOccurs="0"/>
          <element name="測製方法" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點位概述" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="三維點位" type="gml:PointPropertyType"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
</schema>
```

```

        <element name="位置精度" type="ctl:CTL_位置精度描述
PropertyType" minOccurs="0"/>
        <element name="標石種類" type="ctl:CTL_種類代碼"/>
        <element name="測製機關" type="string" minOccurs="0"/>
    </sequence>
</extension>
</complexContent>
</complexType>
<complexType name="CTL_位置精度描述Type">
    <sequence>
        <element name="平面位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"
maxOccurs="2"/>
        <element name="高程位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"/>
    </sequence>
</complexType>
<complexType name="CTL_位置精度描述PropertyType">
    <sequence>
        <element ref="ctl:CTL_位置精度描述"/>
    </sequence>
</complexType>
<simpleType name="CTL_種類代碼">
    <restriction base="string">
        <enumeration value="01"/>
        <enumeration value="02"/>
        <enumeration value="03"/>
        <enumeration value="04"/>
        <enumeration value="05"/>
        <enumeration value="06"/>
        <enumeration value="07"/>
    </restriction>
</simpleType>
<element name="CTL_衛星控制點" type="ctl:CTL_衛星控制點Type"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
<complexType name="CTL_衛星控制點Type">
    <complexContent>
        <extension base="ctl:CTL_控制點Type">
            <sequence>
                <element name="等級" type="string"/>

```

```

        <element name="點位狀況" type="string"/>
    </sequence>
</extension>
</complexContent>
</complexType>
</schema>

```

衛星控制點之 GML 範例資料內容如下所示：

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CTL xmlns="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:ngis_primitive="http://standards.moi.gov.tw/schema/ngis_primitive"
xmlns:ngis="http://www.ngis.gov.tw/schema" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://standards.moi.gov.tw/schema/control satellite.xsd"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco">
  <gml:metaDataProperty>
    <ngis_primitive:NGIS_Primitive>
      <ngis_primitive:資料描述>衛星控制點資料</ngis_primitive:資料描述>
      <ngis_primitive:坐標參考系統識別碼>
        <gmd:RS_Identifier>
          <gmd:code>
            <gco:CharacterString>EPSG:3826</gco:CharacterString>
          </gmd:code>
        </gmd:RS_Identifier>
      </ngis_primitive:坐標參考系統識別碼>
      <ngis_primitive:坐標參考系統定義
xlink:href="http://standards.moi.gov.tw/schema/epsg/3826.xml"/>
      <ngis_primitive:資料內容對應時間>
        <gml:TimeInstant>
          <gml:timePosition>2005-05-01</gml:timePosition>
        </gml:TimeInstant>
      </ngis_primitive:資料內容對應時間>
    </ngis_primitive:NGIS_Primitive>
  </gml:metaDataProperty>
  <gml:description>台北市衛星控制點資料</gml:description>

```

```

<gml:name>台北市衛星控制點資料</gml:name>
<gml:boundedBy>
  <gml:Envelope>
    <gml:coordinates>304554.752,2765266.678
313308.045,2768695.063</gml:coordinates>
  </gml:Envelope>
</gml:boundedBy>
<gml:featureMember>
  <CTL_衛星控制點>
    <點名>大坪山</點名>
    <點號>N003</點號>
    <測製方法>靜態衛星定位</測製方法>
    <點位概述>由中山區行天宮出發，車行約50分鐘，可達南深路（崩山站牌）往大坪路標，車子往大坪方向行駛，約10分鐘可達萬高寮土雞城，下車由土雞城旁登山步道沿步道行約30分鐘可達大坪山（石碇），於山頂平台可見本樁位。</點位概述>
    <三維點位>
      <gml:Point srsName="EPSG:3826">
        <gml:coordinates>313308.045,2768695.063,388.922</gml:coordinates>
      </gml:Point>
    </三維點位>
    <位置精度>
      <CTL_位置精度描述>
        <平面位置精度 uom="urn:x-si:v1999:uom:metre">0.023</平面位置精
度>
        <高程位置精度 uom="urn:x-si:v1999:uom:metre">0.0581</高程位置
精度>
      </CTL_位置精度描述>
    </位置精度>
    <標石種類>02</標石種類>
    <等級>一等衛星控制點</等級>
    <點位狀況>良好</點位狀況>
  </CTL_衛星控制點>
</gml:featureMember>
<gml:featureMember>
  <CTL_衛星控制點>
    <點名>溪子口山</點名>
    <點號>N043</點號>
    <測製方法>靜態衛星定位</測製方法>

```

<點位概述>由中山區行天宮出發至景美景興路263巷口下車，沿仙跡岩牌樓步行上山至紫範宮後左行約20分鐘後即至仙跡岩，點位位於山頂國旗桿旁。</點位概述>

<三維點位>

<gml:Point srsName="EPSG:3826">

<gml:coordinates>304554.752,2765266.678,142.905</gml:coordinates>

</gml:Point>

</三維點位>

<位置精度>

<CTL\_位置精度描述>

<平面位置精度 uom="urn:x-si:v1999:uom:metre">0.022</平面位置精  
度>

<高程位置精度 uom="urn:x-si:v1999:uom:metre">0.0582</高程位置  
精度>

</CTL\_位置精度描述>

</位置精度>

<標石種類>02</標石種類>

<等級>一等衛星控制點</等級>

<點位狀況>良好</點位狀況>

</CTL\_衛星控制點>

</gml:featureMember>

</CTL>

## 13.5 重力點資料標準

為建立國際級重力控制系統，內政部於 88 年完成台灣地區絕對重力點（新竹、大溪、台中、鳳山、花蓮、綠水）檢測及基隆、蘇澳等 10 個一等重力點建置工作，並自 92 年度起分 5 年辦理「國家基本測量發展計畫」，以高精度之重力儀器（含絕對重力儀、超導重力儀及 EG 相對重力儀等）進行重力測量，除設置國家重力基準站，以作為國家重力控制系統之基準外，並進行重力控制網測量工作，以建立台灣地區完整之重力資訊。具有重力值量測之控制點稱為重力點，為特殊種類之控制點，本節僅針對重力點特性進行分析和設計，不重複納入控制點資料標準已定義之部分。

### 一、特性分析

重力點亦為控制點，具有控制點之基本特性，額外之特性則包括：

#### （一）重力值

重力為地球引力與地球自轉離心力之合力，在重力測量學中，定義  $\text{cm/sec}^2$  為伽爾 (Gal)。但因伽爾無法滿足精度之需求，實務之重力測量作業採用千分之一伽爾為記錄單位，即為毫伽 (mGal)。重力測量為以重力儀在特定點位進行重力之量測，一般分為絕對重力測量及相對重力測量兩種施測方式。

#### （二）等級

為建置國家重力控制網，內政部除於十八尖山建置國家重力基準站外，並於大溪等 19 個地點測設絕對重力點，作為一、二等重力測量之依據。一、二等重力測量範圍涵蓋全國，一等重力點約 800 點，二等重力點約 4500 點。依我國「絕對重力規範草案」和「一、二等重力測量規範草案」之規定，重力點之等級可分為：

- 絕對重力點：絕對重力測量工作必須與國際重力網 IGSN71 聯測，大範圍區域必須與至少二個以上

IGSN71 網中之點位做聯測。絕對重力點之平面控制坐標點位中誤差要求於經緯度方向不得超過 $\pm 3''$ (約 90 公尺)，高程精度要求為 $\pm 50$  公分。絕對重力點之施測必須以所能取得最高精度之絕對重力儀、以最嚴謹之程序施測。絕對重力點為國家各重力點引測之基準，其中誤差不得超過  $10\mu\text{gal}$ 。

- 一等重力點：國家一等重力點應以該點最接近且適當之絕對重力點或其引點作為控制點而進行聯測，其平面控制坐標點位中誤差於經緯度方向不得超過 $\pm 6''$ （約 180 公尺），高程精度要求為 $\pm 1$  公尺。一等重力點與其引點測段重力差的聯測中誤差不得大於  $0.025\text{mgal}$ 、重力值之中誤差不得大於  $0.06\text{mgal}$ 、環線閉合差不得大於  $0.1\text{mgal}$ 。
- 二等重力點：國家二等重力點應以該點最接近且適當之絕對重力點（或其引點）或一等重力點（或其引點）作為控制點進行聯測，其平面控制坐標點位中誤差於經緯度方向不得超過 $\pm 10''$ （約 300 公尺），高程精度要求為 $\pm 2$  公尺。二等重力點測段重力差的聯測中誤差必須小於  $0.05\text{mgal}$ 、重力值之中誤差不得大於  $0.12\text{mgal}$ 、環線閉合差必須小於  $0.2\text{mgal}$ 。

### （三）點位狀況

說明目前該標石之狀況，一般可區分為狀況良好或已挖除等狀況，可供使用者了解目前該標石之現況及是否可於現地尋覓使用。

## 二、資料分析及應用綱要

考量重力點特性後，本節依循「國土資訊系統資料標準共同規範」之規定方式，以擴充方式設計重力點之應用綱要，以提供重力點資料之標準描述方式：

### （一）類別及屬性設計



重力點為特定種類之控制點，因此以繼承「CTL\_控制點」類別之方式設計「CTL\_重力點」類別。表 17 列舉依第一節之資料特性分析觀點而設計之對應屬性，其設計方式與本標準第七章相同。空間記錄維持以點資料型別記錄，屬性方面則額外增加重力值、等級及點位狀況等三個屬性，各屬性之定義請參考表 19 之資料典。

表 18 資料特性和設計屬性說明

章節	資料特性	納入設計	設計類別	設計屬性	說明
1.1 重力值	重力值	✓	CTL_重力點	重力值	量測之重力值
1.2 等級	等級	✓	CTL_重力點	等級	重力點之等級
1.3 點位狀況	點位狀況	✓	CTL_重力點	點位狀況	重力點標石之現況

## (二) 應用綱要之 UML 圖形

圖 3 為設計之重力點資料標準應用綱要：

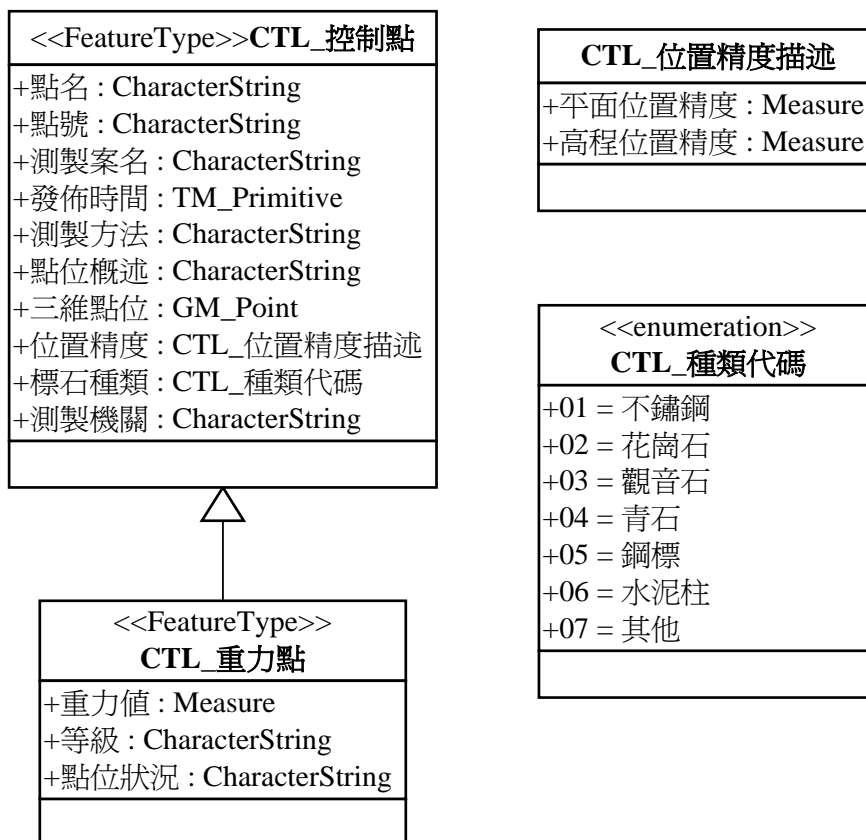


圖 3 重力點資料標準之應用綱要

「CTL\_重力點」類別可記錄重力點之各類特性，除包括繼承自「CTL\_控制點」類別之屬性外，並新增重力值、等級及點位狀況等屬性。「重力值」屬性以數值之方式記錄該重力點之重力值，單位為毫伽。「等級」屬性記錄該重力點之等級，以利使用者了解該重力點之測設精度，隸屬國家級重力點體系而具有等級規定之重力點必須配合說明。「點位狀況」以文字描述說明該標石目前狀況是否良好或已被挖除等資訊。

## (三) 屬性整理

「CTL\_重力點」類別之新增屬性所引用之 ISO 19103 標準資料型別如表 18 所示。

表 19 引用 ISO 19103 標準之資料型別

類別名稱	屬性名稱	資料型別
CTL_重力點	等級	CharacterString
	點位狀況	CharacterString
	重力值	Measure

### 三、資料典

本節規定重力點應用綱要中各類別之屬性名稱或關係、定義、選填條件、最多發生次數、資料型別及值域（表 19）。透過資料典之定義和說明，使用者可以了解每一項資料及屬性所代表的意義及如何填寫各項屬性值。

表 20 資料典

項次	類別	屬性名稱 或關係	說明	選填 條件	最多發 生次數	資料 型別	值域	附註
1	CTL_重力 點	重力值	記錄利用重力儀量測之 重力值	M	1	Measure	無限制	記錄單位為 毫伽
2		等級	記錄重力點之等級	C	1	Character String	自由文字，由業 務主管機關編 定	具備明確等 級之重力控 制點必須填 寫此項目。
4		點位狀況	描述目前點位之現況	O	1	Character String	自由文字	

## 四、編碼規則

依國土資訊系統資料標準共同規範之流程，UML 應用綱要為概念綱要，得透過綱要轉換將其轉換為檔案編碼格式之應用綱要。重力點標準遵循本標準第九章之編碼規則，並遵循 GML 標準完成重力點標準之 GML 應用綱要。重力點標準 GML 應用綱要之設計原則如下：

- import (引用) 之 GML Schema 版本為 3.1.1。並依 GML 規定，設定 GML Schema 的 namespace (名稱空間) 為「<http://www.opengis.net/gml>」，prefix (前置詞) 為「gml」。
- targetNamespace 及 namespace 與控制點資料標準一致，定義為「<http://standards.moi.gov.tw/schema/control>」，prefix 為「ctl」。
- 沿用控制點標準之根元素「CTL」為 GML FeatureCollection 元素，資料流通時以 GML FeatureCollection 之文件型態包裝控制點資料。

完整之編碼規則包含「類別轉換」、「類別屬性轉換」及「類別關係轉換」等步驟，以下為本標準設計之成果。

### (一) 類別轉換

除「CTL\_重力點」類別外，重力點 UML 應用綱要皆引用控制點資料標準已定義之內容。本部份轉換依循控制點資料標準之架構，新增之「CTL\_重力點」類別設計為 GML Feature (圖徵)，宣告為「CTL\_重力點 Type」。並依 UML 應用綱要之繼承關係，設定 CTL\_重力點 Type 繼承自 `ctl:CTL_控制點 Type`，表 20 整理重力點應用綱要之類別轉換成果。

表 21 UML 類別及 XML 資料型別對照表

UML 類別	元素名稱	設計資料型別	繼承型別	UML 造型
CTL_控制點	CTL_控制點	CTL_控制點 Type	gml:AbstractFeatureType	<<FeatureType>>
CTL_重力點	CTL_重力點	CTL_重力點 Type	ctl:CTL_控制點 Type:	<<FeatureType>>
CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述 Type	無	無
CTL_種類代碼	CTL_種類代碼	CTL_種類代碼 Type	無	<<Enumeration>>



## (二) 類別屬性轉換

本步驟以控制點標準為依據，進行「CTL\_重力點」之類別屬性轉換。表 21 整理本標準類別屬性轉換成果，分別引用 GML 之空間型別、時間型別及單位量測等型別，表中 xs 代表 XML Schema 基本型別，gml 代表 GML Schema 之資料型別，ctl 代表本標準自訂之資料型別。

表 22 類別屬性轉換整理表

元素名稱	屬性	設計之資料型別	引用標準
CTL_控制點	點名	xs:string	XML Schema
	點號	xs:string	XML Schema
	測製案名	xs:string	XML Schema
	發布時間	gml:TimePrimitive PropertyType	ISO 19136
	測製方法	xs:string	XML Schema
	點位概述	xs:string	XML Schema
	三維點位	gml:PointPropertyType	ISO 19136
	位置精度	ctl:CTL_位置精度描述 PropertyType	無，本標準自訂
	標石種類	ctl:CTL_種類代碼	無，本標準自訂
CTL_重力點	重力值	gml:MeasureType	ISO 19136
	等級	xs:string	XML Schema
	點位狀況	xs:string	XML Schema
CTL_位置精度 描述	平面位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136
	高程位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136

### (三) 類別關係轉換

依 UML 應用綱要之定義，「CTL\_重力點」繼承自「CTL\_控制點」，此繼承關係須進行轉換，於「ctl:CTL\_重力點 Type」宣告時繼承「ctl:CTL\_控制點 Type」。另本步驟遵循控制點標準之轉換成果，以「CTL」元素之 metaDataProperty 屬性記錄「NGIS\_Primitive」之屬性內容。

經由三步驟之轉換，各 UML 類別已轉換為 GML 應用綱要資料型別，類別屬性及類別間之關係也依設計轉換至相對應的資料型別。本標準之 GML 應用綱要成果請參見以下 XML 綱要：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns:ctl="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
```

```

xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
targetNamespace="http://standards.moi.gov.tw/schema/control" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
  <import namespace="http://www.opengis.net/gml"
schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd"/>
  <element name="CTL" type="gml:FeatureCollectionType"
substitutionGroup="gml:_FeatureCollection"/>
  <element name="CTL_控制點" type="ctl:CTL_控制點Type"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
  <element name="CTL_位置精度描述" type="ctl:CTL_位置精度描述Type"/>
  <complexType name="CTL_控制點Type">
    <complexContent>
      <extension base="gml:AbstractFeatureType">
        <sequence>
          <element name="點名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點號" type="string"/>
          <element name="測製案名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="發布時間" type="gml:TimePrimitivePropertyType"
minOccurs="0"/>
          <element name="測製方法" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點位概述" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="三維點位" type="gml:PointPropertyType"/>
          <element name="位置精度" type="ctl:CTL_位置精度描述
PropertyType" minOccurs="0"/>
          <element name="標石種類" type="ctl:CTL_種類代碼"/>
          <element name="測製機關" type="string" minOccurs="0"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
  <complexType name="CTL_位置精度描述Type">
    <sequence>
      <element name="平面位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"
maxOccurs="2"/>
      <element name="高程位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>

```

```

<complexType name="CTL_位置精度描述PropertyType">
  <sequence>
    <element ref="ctl:CTL_位置精度描述"/>
  </sequence>
</complexType>
<simpleType name="CTL_種類代碼">
  <restriction base="string">
    <enumeration value="01"/>
    <enumeration value="02"/>
    <enumeration value="03"/>
    <enumeration value="04"/>
    <enumeration value="05"/>
    <enumeration value="06"/>
    <enumeration value="07"/>
  </restriction>
</simpleType>
<element name="CTL_重力點" type="ctl:CTL_重力點Type"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
<complexType name="CTL_重力點Type">
  <complexContent>
    <extension base="ctl:CTL_控制點Type">
      <sequence>
        <element name="重力值" type="gml:MeasureType"/>
        <element name="等級" type="string"/>
        <element name="點位狀況" type="string"/>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
</schema>

```

GML 重力點資料範例內容如下：

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CTL xmlns="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:ngis_primitive="http://standards.moi.gov.tw/schema/ngis_primitive"

```

```

xmlns:ngis="http://www.ngis.gov.tw/schema" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://standards.moi.gov.tw/schema/control_gravity.xsd"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd"
xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco">
  <gml:metaDataProperty>
    <ngis_primitive:NGIS_Primitive>
      <ngis_primitive:資料描述>一等重力點資料</ngis_primitive:資料描述>
      <ngis_primitive:坐標參考系統識別碼>
        <gmd:RS_Identifier>
          <gmd:code>
            <gco:CharacterString>EPSG:3826</gco:CharacterString>
          </gmd:code>
        </gmd:RS_Identifier>
      </ngis_primitive:坐標參考系統識別碼>
      <ngis_primitive:坐標參考系統定義
xlink:href="http://standards.moi.gov.tw/schema/epsg/3826.xml"/>
      <ngis_primitive:資料內容對應時間>
        <gml:TimeInstant>
          <gml:timePosition>2005-05-01</gml:timePosition>
        </gml:TimeInstant>
      </ngis_primitive:資料內容對應時間>
    </ngis_primitive:NGIS_Primitive> </gml:metaDataProperty>
    <gml:description>一等重力點資料</gml:description>
    <gml:name>一等重力點資料</gml:name>
    <gml:boundedBy>
      <gml:Envelope>
        <gml:coordinates>304554.752,2765266.678
313308.045,2768695.063</gml:coordinates>
      </gml:Envelope>
    </gml:boundedBy>
    <gml:featureMember>
      <CTL_重力點>
        <點名>成功大學</點名>
        <點號>X009</點號>
        <測製方法>重力測量</測製方法>
        <點位概述>點位於台南市成功大學校區內，土木系館前草坪上。</點位概述>
        <三維點位>

```

```

        <gml:Point srsName="EPSG:3826">
            <gml:coordinates>170090,2544400,20</gml:coordinates>
        </gml:Point>
        </三維點位>
        <標石種類>01</標石種類>
        <重力值 uom="urn:ogc:ngis:uom:mgal">978800</重力值>
        <等級>一等重力點</等級>
        <點位狀況>良好</點位狀況>
    </CTL_重力點>
</gml:featureMember>
<gml:featureMember>
    <CTL_重力點>
        <點名>荖濃節點</點名>
        <點號>X008</點號>
        <測製方法>重力測量</測製方法>
        <點位概述>由台20線與台27線交會處往寶來方向(進南橫)至荖濃國小門口
74K+100處，進校門後可見點位於左前方最角落處。</點位概述>
        </三維點位>
        <gml:Point srsName="EPSG:3826">
            <gml:coordinates>216390,2552400,400</gml:coordinates>
        </gml:Point>
        </三維點位>
        <標石種類>01</標石種類>
        <重力值 uom="urn:ogc:ngis:uom:mgal">978710</重力值>
        <等級>一等重力點</等級>
        <點位狀況>良好</點位狀況>
    </CTL_重力點>
</gml:featureMember>
</CTL>

```

## 13.6 水準點資料標準

為提供精準之三維高程控制資訊，必須建置高精度之高程控制點系統，以便利各類測量作業之推動。內政部於 88 年度至 92 年度間完成台灣地區高程控制系統建置工作，包含台灣水準原點 1 座及 2,065 個一等水準點之測設工作（水準路線總長度約 4,130 公里），並於其上加測衛星定位測量及重力測量，以建立現代化高精度之高程控制點系統及大地起伏模式。一等級部分（1,010 點）於 88~90 年度間辦理，二等部分（1,055 點）於 90~92 年度間辦理（前述高程控制點現統稱為一等水準點，並無一級二級之分）。另為提供離島建設所需，內政部交由國土測繪中心於 93 年進行澎湖、金門、馬祖、綠島及蘭嶼等諸離島水準網調查、規劃、設計、點位埋設、測量及計算工作，計完成 166 個水準點測設工作（水準路線總長度約 350 公里）。為維護高程控制系統，內政部委由國土測繪中心辦理台灣本島一等水準點檢測工作，另為連結台灣地區高程系統與離島高程系統，亦由國土測繪中心利用潮位資料、水準測量、衛星定位測量、重力測量進行高程系統之連結工作。

水準點為國家之高程基本控制資料，為特殊種類之控制點，本節僅針對水準點之特性進行分析與設計，不重複納入控制點資料標準已定義之部分。

### 一、特性分析

水準點除具有控制點之基本特性外，包括以下之額外特性：

#### （一）高程系統與基準

各水準點資料之生產單位須依生產時所採用之高程基準提供正確之描述資訊。與高程描述有關之資訊可細分為正高（Orthometric height,  $H$ ）、大地起伏（Geoid height,  $N$ ）和橢球高（Ellipsoidal height,  $h$ ）等三類（如圖 4），三者之關係可以下式代表：

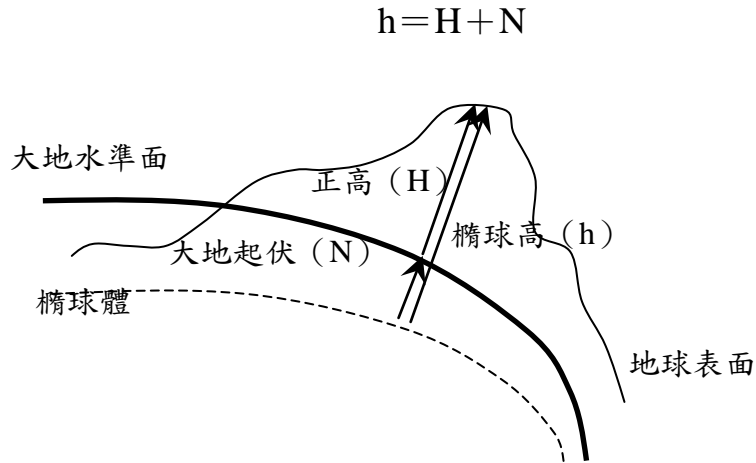


圖 4 高程表示方式

高程基準即為高程起算的參考面，一般常引用之參考面包括 (1) 以參考橢球面為起算依據之橢球高系統，可以 GPS 觀測取得；(2) 以大地水準面為起算依據之正高系統。台灣水準點之高程採用正高系統，高程基準定義在 1990 年 1 月 1 日標準大氣環境情況下，採用基隆驗潮站 1957 年至 1991 年之潮汐資料化算而得，命名為 2001 台灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD 2001)。

## (二) 等級

水準點資料採用分級及逐級加密之程序獲得，「一等水準測量作業規範」中規定水準點依照等級可區分為一等一級及一等二級水準點，(今統稱為一等水準點，並無一級二級之分，本資料標準中紀錄一級與二級為紀錄水準點歷史變革)

- 一等一級：一等一級水準點每段往返最大閉合差 (系統誤差改正前) 之精度要求為  $2.5 \text{ mm}\sqrt{K}$ ，閉合水準環線最大閉合差 (系統誤差改正後) 之精度要求為  $2.0 \text{ mm}\sqrt{F}$ 。
- 一等二級：一等二級水準點每段往返最大閉合差 (系統誤差改正前) 之精度要求為  $3.0 \text{ mm}\sqrt{K}$ ，附合水準路線最大閉合差 (系統誤差改正後) 之精度要求為  $3.0 \text{ mm}\sqrt{K}$ ，



閉合水準環線最大閉合差（系統誤差改正後）之精度要求為  $2.5 \text{ mm}\sqrt{F}$ 。

### （三）點位狀況

說明目前該標石之狀況，一般可區分為狀況良好或已挖除等狀況。可供使用者了解目前該標石之現況及是否可於現地尋覓使用。

## 二、資料分析及應用綱要

考量水準點特性後，本節依循「國土資訊系統資料標準共同規範」之規定方式，以擴充方式設計水準點之應用綱要，以提供水準點資料之標準描述方式：

### （一）類別及屬性設計

水準點為特殊種類之控制點，因此以繼承「CTL\_控制點」類別之方式，新增「CTL\_水準點」類別。表 22 列舉依第一節之資料特性分析觀點而設計之對應屬性，其設計方式與本標準第七章相同。空間記錄維持以點資料型別記錄，屬性方面則額外增加高程值、高程系統與基準、等級及點位狀況等四個屬性，各屬性之定義請參考表 25 之資料典。

表 23 資料特性和設計屬性說明

章節	資料特性	納入設計	設計類別	設計屬性	說明
1.1 高程系統與基準	高程值	✓	CTL_水準點	高程值	記錄量測之高程值
	高程基準	✓	CTL_水準點	高程基準	記錄高程基準之種類
1.2 等級	等級	✓	CTL_水準點	等級	記錄水準點之等級，98 年以後興建統稱一等水準點，並無分級。
1.3 點位狀況	點位狀況	✓	CTL_水準點	點位狀況	說明該水準點標石之現況

(二) 應用綱要之 UML 圖形

圖 5 為水準點資料之應用綱要：

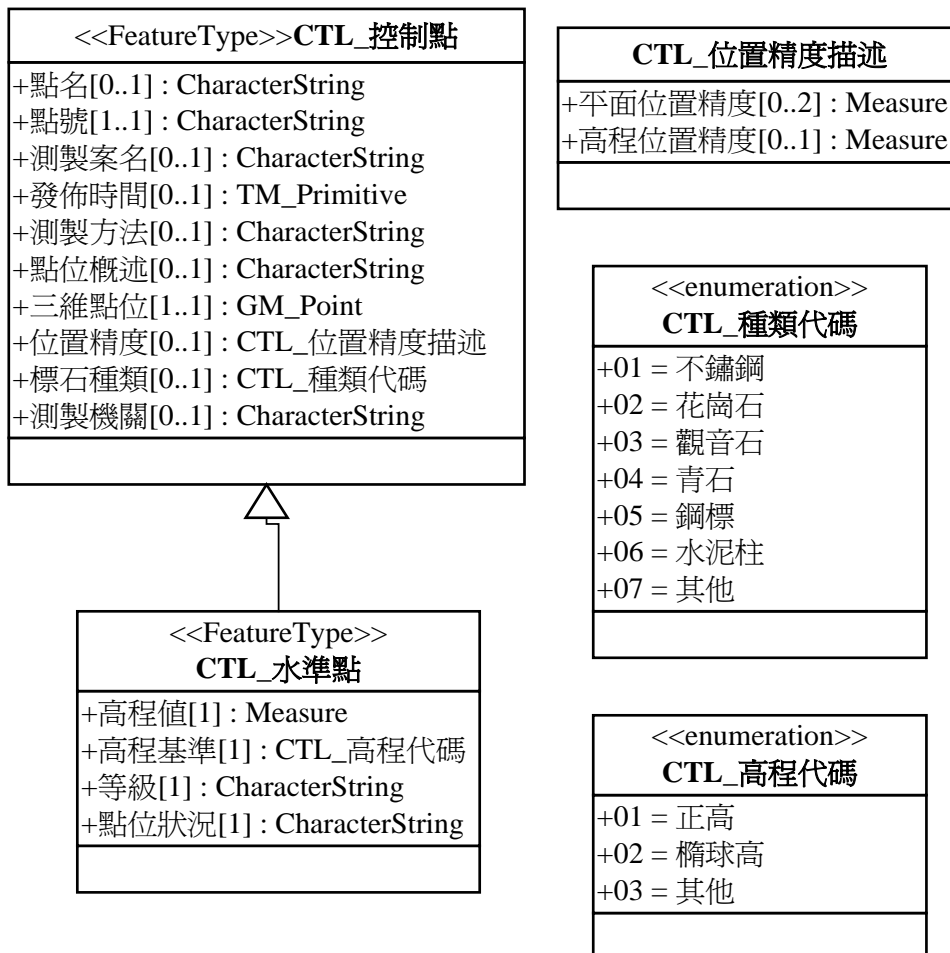


圖 5 水準點資料標準之應用綱要

「CTL\_水準點」類別可記錄水準點之各類特性，除繼承自「CTL\_控制點」類別之屬性外，新增高程值、高程基準、等級及點位狀況等屬性。「高程值」屬性以數值之方式（引用 ISO 19103 標準之 Measure 類別）記錄該高程點之高程值，並須配合「高程基準」屬性，以確認記錄之高程值基準，透過「CTL\_高程代碼」記錄。「等級」屬性說明該控制點之等級，以利使用者了解該水準點之測設精度。「點位狀況」以文字描述之方式，記錄該標石目前狀況是否良好或已被挖除等資訊。

### （三）屬性整理

本應用綱要之各設計類別與屬性必須指定模擬之資料型別，除引用 ISO 19103 標準之資料型別外（表 23），並包括額外定義之代碼類別（表 24）。

表 24 引用 ISO 19103 標準之資料型別

類別名稱	屬性名稱	資料型別
CTL_水準點	高程值	Measure
	等級	CharacterString
	點位狀況	CharacterString

表 25 代碼類別

類別名稱	屬性名稱	資料型別
CTL_水準點	高程基準	CTL_高程代碼

### 三、資料典

表 25 規定水準點應用綱要中各類別之屬性名稱或關係、定義、選填條件、最多發生次數、資料型別及值域。透過資料典之定義和說明，使用者可更清楚了解每一項資料和屬性所代表之意義及如何填寫各項屬性值。

表 26 資料典

項次	類別	屬性名稱 或關係	說明	選填 條件	最多發 生次數	資料 型別	值域	附註
1	CTL_水準 點	高程值	記錄水準點之高程值	M	1	Measure	無限制	
2		高程基準	記錄高程基準之種類	M	1	CTL_高 程代碼	CTL_高程代 碼	
3		等級	記錄水準點之等級	C	1	Character String	自由文字	具備明確等 級之水準控 制點必須填 寫此項目。由 業務主管機 關規定
4		點位狀況	描述目前點位之現況	O	1	Character String	自由文字	

## 四、編碼規則

依國土資訊系統資料標準共同規範之流程，UML 應用綱要為概念綱要，得透過綱要轉換將其轉換為檔案編碼格式之應用綱要。水準點標準遵循本標準第九章之編碼規則，並遵循 GML 標準完成水準點標準之 GML 應用綱要。水準點標準 GML 應用綱要之設計原則如下：

- import(引用)之 GML Schema 版本為 3.1.1。並依 GML 規定，設定 GML Schema 的 namespace(名稱空間)為「http://www.opengis.net/gml」，prefix(前置詞)為「gml」。
- targetNamespace 及 namespace 與控制點資料標準一致，定義為「http://standards.moi.gov.tw/schema/control」，prefix 為「ctl」。
- 延用控制點標準之根元素「CTL」為 GML FeatureCollection 元素，資料流通時以 GML FeatureCollection 之文件型態包裝控制點資料。

完整之編碼規則包含「類別轉換」、「類別屬性轉換」及「類別關係轉換」等步驟，以下為本標準設計之成果。

### (一) 類別轉換

除「CTL\_水準點」類別及「CTL\_高程代碼」類別外，水準點資料標準之 UML 應用綱要皆引用控制點資料標準已定義之內容。本部份轉換依循控制點資料標準之基本架構，新增之「CTL\_水準點」類別設計為 GML Feature(圖徵)，宣告為「CTL\_水準點 Type」，並依 UML 應用綱要之繼承關係，設定 CTL\_水準點 Type 繼承自 ctl:CTL\_控制點 Type。「CTL\_高程代碼」為 <<Enumeration>> 造型，轉換為 XML simpleType。表 26 為水準點資料標準之類別轉換成果。

表 27 UML 類別及 XML 資料型別對照表

UML 類別	元素名稱	設計資料型別	繼承型別	UML 造型
CTL_控制點	CTL_控制點	CTL_控制點 Type	gml:AbstractFeatureType	<<FeatureType>>
CTL_水準點	CTL_水準點	CTL_水準點 Type	ctl:CTL_控制點 Type:	<<FeatureType>>
CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述	CTL_位置精度描述 Type	無	無
CTL_種類代碼	CTL_種類代碼	CTL_種類代碼 Type	無	<<Enumeration>>
CTL_高程代碼	CTL_高程代碼	CTL_高程代碼 Type	無	<<Enumeration>>



## (二) 類別屬性轉換

本步驟以控制點標準為依據，進行「CTL\_水準點」之類別屬性轉換。表 27 整理本標準類別屬性轉換成果，分別引用 GML 之空間型別、時間型別及單位量測等型別，表中 xs 代表 XML Schema 基本型別，gml 代表 GML Schema 之資料型別，ctl 代表本標準自訂之資料型別。

表 28 類別屬性轉換整理表

元素名稱	屬性	設計之資料型別	引用標準
CTL_控制點	點名	xs:string	XML Schema
	點號	xs:string	XML Schema
	測製案名	xs:string	XML Schema
	發布時間	gml:TimePrimitive PropertyType	ISO 19136
	測製方法	xs:string	XML Schema
	點位概述	xs:string	XML Schema
	三維點位	gml:PointPropertyType	ISO 19136
	位置精度	ctl:CTL_位置精度描述 PropertyType	無，本標準自訂
	標石種類	ctl:CTL_種類代碼	無，本標準自訂
CTL_水準點	高程值	gml:MeasureType	ISO 19136
	高程基準	ctl:CTL_高程代碼	無，本標準自訂
	等級	xs:string	XML Schema
	點位狀況	xs:string	XML Schema
CTL_位置精度 描述	平面位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136
	高程位置精度	gml:MeasureType	ISO 19136

### (三) 類別關係轉換

依 UML 應用綱要之定義，「CTL\_水準點」繼承自「CTL\_控制點」，此繼承關係須進行轉換，於「ctl:CTL\_水準點 Type」宣告時繼承「ctl:CTL\_控制點 Type」。另本步驟遵循控制點標準之轉換成果，以「CTL」元素之 metaDataProperty 屬性記錄「NGIS\_Primitive」之屬性內容。

經由三步驟之轉換，各 UML 類別已轉換為 GML 應用綱要資料型別，類別屬性及類別間之關係也依設計轉換至相對應的資料型別。本標準之 GML 應用綱要成果請參見以下 XML 綱要。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns:ctl="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco"
targetNamespace="http://standards.moi.gov.tw/schema/control" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
  <import namespace="http://www.opengis.net/gml"
schemaLocation="http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd"/>
  <element name="CTL" type="gml:FeatureCollectionType"
substitutionGroup="gml:_FeatureCollection"/>
  <element name="CTL_控制點" type="ctl:CTL_控制點Type"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
  <element name="CTL_位置精度描述" type="ctl:CTL_位置精度描述Type"/>
  <complexType name="CTL_控制點Type">
    <complexContent>
      <extension base="gml:AbstractFeatureType">
        <sequence>
          <element name="點名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點號" type="string"/>
          <element name="測製案名" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="發布時間" type="gml:TimePrimitivePropertyType"
minOccurs="0"/>
          <element name="測製方法" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="點位概述" type="string" minOccurs="0"/>
          <element name="三維點位" type="gml:PointPropertyType"/>
          <element name="位置精度" type="ctl:CTL_位置精度描述
PropertyType" minOccurs="0"/>
          <element name="標石種類" type="ctl:CTL_種類代碼"/>
          <element name="測製機關" type="string" minOccurs="0"/>
        </sequence>
      </extension>
    </complexContent>
  </complexType>
  <complexType name="CTL_位置精度描述Type">
    <sequence>
      <element name="平面位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"
maxOccurs="2"/>
      <element name="高程位置精度" type="gml:MeasureType" minOccurs="0"/>
    </sequence>
  </complexType>
</schema>

```

```

    </sequence>
</complexType>
<complexType name="CTL_位置精度描述PropertyType">
    <sequence>
        <element ref="ctl:CTL_位置精度描述"/>
    </sequence>
</complexType>
<simpleType name="CTL_種類代碼">
    <restriction base="string">
        <enumeration value="01"/>
        <enumeration value="02"/>
        <enumeration value="03"/>
        <enumeration value="04"/>
        <enumeration value="05"/>
        <enumeration value="06"/>
        <enumeration value="07"/>
    </restriction>
</simpleType>
<element name="CTL_水準點" type="ctl:CTL_水準點Type"
substitutionGroup="gml:_Feature"/>
<complexType name="CTL_水準點Type">
    <complexContent>
        <extension base="ctl:CTL_控制點Type">
            <sequence>
                <element name="高程值" type="gml:MeasureType"/>
                <element name="高程基準" type="ctl:CTL_高程代碼"/>
                <element name="等級" type="string"/>
                <element name="點位狀況" type="string"/>
            </sequence>
        </extension>
    </complexContent>
</complexType>
<simpleType name="CTL_高程代碼">
    <restriction base="string">
        <enumeration value="01"/>
        <enumeration value="02"/>
        <enumeration value="03"/>
    </restriction>

```

```
</simpleType>
</schema>
```

以下為水準點 GML 之範例資料內容：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<CTL xmlns="http://standards.moi.gov.tw/schema/control"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:ngis_primitive="http://standards.moi.gov.tw/schema/ngis_primitive"
xmlns:ngis="http://www.ngis.gov.tw/schema" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://standards.moi.gov.tw/schema/control benchmark.xsd"
xmlns:gmd="http://www.isotc211.org/2005/gmd" xmlns:gco="http://www.isotc211.org/2005/gco">
  <gml:metaDataProperty>
    <ngis_primitive:NGIS_Primitive>
      <ngis_primitive:資料描述>一等水準點資料</ngis_primitive:資料描述>
      <ngis_primitive:坐標參考系統識別碼>
        <gmd:RS_Identifier>
          <gmd:code>
            <gco:CharacterString>EPSG:3826</gco:CharacterString>
          </gmd:code>
        </gmd:RS_Identifier>
      </ngis_primitive:坐標參考系統識別碼>
      <ngis_primitive:坐標參考系統定義
xlink:href="http://standards.moi.gov.tw/schema/epsg/3826.xml"/>
      <ngis_primitive:資料內容對應時間>
        <gml:TimeInstant>
          <gml:timePosition>2005-05-01</gml:timePosition>
        </gml:TimeInstant>
      </ngis_primitive:資料內容對應時間>
    </ngis_primitive:NGIS_Primitive>
  </gml:metaDataProperty>
  <gml:description>一等水準點資料</gml:description>
  <gml:name>一等水準點資料</gml:name>
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope>
      <gml:coordinates>304554.752,2765266.678
```

```

313308.045,2768695.063</gml:coordinates>
  </gml:Envelope>
</gml:boundedBy>
<gml:featureMember>
  <CTL_水準點>
    <點名>芝蘭社區</點名>
    <點號>2014</點號>
    <測製方法>水準測量</測製方法>
    <點位概述>由捷運竹圍站出發往三芝方向行駛台2線至16K+600處停車，點位即
位於左側芝蘭社區活動中心前籃球場旁之花圃內。</點位概述>
    <三維點位>
      <gml:Point srsName="EPSG:3826">
        <gml:coordinates>297620,2793960,0</gml:coordinates>
      </gml:Point>
    </三維點位>
    <標石種類>01</標石種類>
    <高程值 uom="urn:x-si:v1999:uom:metre">0</高程值>
    <高程基準>02</高程基準>
    <等級>一等一級水準點</等級>
    <點位狀況>良好</點位狀況>
  </CTL_水準點>
</gml:featureMember>
<gml:featureMember>
  <CTL_水準點>
    <點名>永興村</點名>
    <點號>2024</點號>
    <測製方法>水準測量</測製方法>
    <點位概述>點位說明
由石門國中往萬里方向行駛台2線至36K+100處停車，點位即位於左側永興村站牌候車亭旁。 </
點位概述>
    <三維點位>
      <gml:Point srsName="EPSG:3826">
        <gml:coordinates>313110,2795700,0</gml:coordinates>
      </gml:Point>
    </三維點位>
    <標石種類>01</標石種類>
    <高程值 uom="urn:x-si:v1999:uom:metre">0</高程值>
    <高程基準>02</高程基準>

```

<等級>一等級水準點</等級>

<點位狀況>良好</點位狀況>

</CTL\_水準點>

</gml:featureMember>

</CTL>

## 五、代碼表

### 1. CTL\_高程代碼 (Enumeration)

表 29 高程代碼表

編號	名稱	定義
1.	CTL_高程代碼	記錄高程基準之種類
2.	01	橢球高
3.	02	正高
4.	03	其它