



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30170—2013/ISO 19111:2007

---

## 地理信息 基于坐标的空间参照

Geographic information—Spatial referencing by coordinates

(ISO 19111:2007, IDT)

2013-12-17 发布

2014-04-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 一致性要求 .....	1
3 规范性引用文件 .....	1
4 术语与定义 .....	1
5 约定 .....	6
5.1 符号 .....	6
5.2 缩略语 .....	7
5.3 UML 符号 .....	7
5.4 属性状态 .....	8
6 基于坐标的空间参照——概述 .....	8
6.1 坐标与坐标参照系的关系 .....	8
6.2 基于坐标的空间参照的 UML 模型——概述 .....	10
7 标识对象包 .....	10
7.1 概述 .....	10
7.2 标识对象包的 UML 模式 .....	11
8 坐标参照系包 .....	13
8.1 参照系 .....	13
8.2 坐标参照系 .....	13
8.3 坐标参照系包的 UML 模式 .....	14
9 坐标系包 .....	21
9.1 概述 .....	21
9.2 坐标系 .....	21
9.3 坐标轴 .....	22
9.4 UML 坐标系包模式 .....	23
10 基准包 .....	31
10.1 基准类型 .....	31
10.2 大地基准 .....	32
10.3 基准包的 UML 模式 .....	32
11 坐标操作包 .....	38
11.1 坐标操作一般特征 .....	38
11.2 坐标操作包的 UML 模式 .....	38
附录 A (规范性附录) 抽象测试套件 .....	49
附录 B (资料性附录) 基于坐标的空间参照建模背景 .....	51

附录 C (资料性附录) 基于坐标的空间参照——大地测量概念 .....	58
附录 D (资料性附录) 示例 .....	61
附录 E (资料性附录) 与本标准接口的优化方案 .....	74
附录 NA (资料性附录) 类名中文说明表 .....	75
参考文献 .....	77

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用国际标准 ISO 19111:2007《地理信息 基于坐标的空间参照》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 22022—2008 地理信息 时间模式(ISO 19108:2002, IDT)

——GB/T 19710—2005 地理信息 元数据(ISO 19115:2003, MOD)

根据我国国情,对该国际标准进行了以下编辑性修改：

——删除了国际标准中资料性概述要素封面和前言；

——将“本国际标准”和“ISO 19111”改为“本标准”；

——在 5.2 中补充了 DMA、ED50、EGG97、EPSG、ETRS89、GRS1980、NIMA、NAD27、NAD83、UELN 共 10 个缩略语；

——在附录 D 中增加示例 D.10 七参数坐标变换；

——增加资料性附录 NA “类名中文说明表”；

——参考文献增加了适用本标准的我国文件。

本标准由国家测绘地理信息局提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本标准起草单位：国家基础地理信息中心、中国测绘科学研究院、武汉中地数码科技有限公司和 ESRI 中国(北京)有限公司。

本标准主要起草人：朱秀丽、李莉、文汉江、余国宏、李青元、李策、刘福江、蒋志浩。

## 引 言

地理信息包含空间参照,这些空间参照将数据所表达的要素与现实世界的位置关联。空间参照分两种类型:

- 基于坐标的空间参照;
- 基于地理标识符的空间参照。

ISO 19112<sup>[4]</sup>规定了基于地理标识符的空间参照,本标准说明了基于坐标的空间参照所需的数据元素、关系和相关的元数据。本标准说明了完整定义适用于地理信息的各种类型坐标系统和坐标参照系所必需的元素。部分元素的子集取决于坐标类型。本标准还包含可选字段以便包含非基本的坐标参照系信息。这些元素易于被机器(计算机)和人读取。

平面和垂直位置分离的传统导致了现实坐标参照系不是真3维,而是分为水平(2维)和垂直(1维)。按照惯例,一个点的3维位置可通过其水平坐标加上来自不同坐标参照系的高程或深度来定义。在本标准中,这一概念定义为复合坐标参照系。

坐标的概念可以从严格的时空范畴扩展为含有时间。ISO 19108描述了时间模式,时间也可以作为时间参照系加入复合坐标参照系。当描述两个不同的独立量时,甚至可以增加两个时间坐标。

示例:在地震成像中,常将一个地下点的时/空位置的垂直坐标用毫秒级的声音信号双向传播时间表示。另一个时间坐标为观测时间,通常以年为单位表示。

一些科学团体采用的3维系统由平面位置与非空间的参数组成。它们将非空间参数作为第3维,即垂直轴,尽管随高程或深度的参数变化是单调变化,但不一定是简单变化,因此该参数转换为高程或深度不是简单的转换。相关参数通常是绝对测量值,基准作为参数的直接物理测量的参照。这些非空间的参数超出了本标准的范围。不过,不同团体可通过应用本标准描述的建模构件定制其专用标准。

除描述坐标参照系外,本标准对不同坐标参照系之间的坐标转换或坐标变换进行了说明。通过这些信息,能够将基于不同坐标参照系的地理数据变换为特定坐标参照系下的数据,方便了空间数据的集成处理或对坐标参照系的处理过程进行维护。

## 地理信息 基于坐标的空间参照

### 1 范围

本标准定义了基于坐标空间参照的概念模式,亦可扩展到时空参照,规定了定义 1 维、2 维和 3 维空间坐标参照系以及扩展为时空坐标参照的坐标参照系所要求的最少数据,允许提供补充说明信息,还描述了将坐标从一个坐标参照系改变到另一个坐标参照系所需的信息。

在本标准中,坐标参照系不随时间改变而改变。对于定义在运动平台(如汽车、轮船、飞机和宇宙飞船)的坐标参照系,当变换到地固坐标参照系时,可以含时间元素。

本标准适用于地理信息的生产者和用户。尽管它适用于数字地理数据,但其原理可以扩展到许多其他形式的地理资料,如地图、图表和文本文件等。

本标准描述的模式可以应用于平面位置与第 3 个非空间参数的组合,该参数随高程或深度单调变化。扩展到非空间数据已超出本标准的范围,但可通过专用标准实现。

### 2 一致性要求

本标准规定了两类一致性:A 类是坐标参照系的一致性,B 类是两个坐标参照系之间的坐标操作的一致性。任何声称与本标准一致的坐标参照系应该满足附录 A.1 规定的要求,任何声称与本标准一致的坐标操作应该满足附录 A.2 规定的要求。

### 3 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO/TS 19103 地理信息 概念模式语言 (Geographic information—Conceptual schema language)

ISO 19108 地理信息 时间模式 (Geographic information—Temporal schema)

ISO 19115 地理信息 元数据 (Geographic information—Metadata)

对 ISO 19115 的规范性引用受到以下限制:在本标准中,对 ISO 19115 规范性引用不包括 MD\_CRS 类及其组件类,而 MD\_CRS 及其组件类规定了坐标参照系元素的描述信息。这些元素在本标准中被建模。

注:在 ISO 19115:2003 技术勘误 1:2006 中,删除了 MD\_CRS 类以及它的组件类。

### 4 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 4.1

**仿射坐标系 affine coordinate system**

在欧几里德空间中,直线坐标轴不一定相互垂直的坐标系。