

《基于坐标的地理点位置标准表示法》

编制说明

国家标准项目名称： 基于坐标的地理点位置标准表示法

国家标准项目编号： 20243581-T-466

送审国家标准名称：

（此栏送审时填写）

报批国家标准名称：

（此栏报批时填写）

承担单位： 国家基础地理信息中心、中国测绘科学研究院、武汉大学、
北京图拓扑科技有限公司、重庆市规划和自然资源调查监测院、
湖北珞珈实验室

当前阶段： ☒ 征求意见 ☐ 送审稿审查 ☐ 报批稿报批

编制时间： 2025 年 9 月

目 录

一、工作简况	1
1. 任务来源	1
2. 制定背景	1
3. 起草单位及主要起草人	2
4. 主要工作过程	4
二、国家标准编制原则、主要技术内容和及其确定依据	5
1. 编制原则	5
2. 标准主要技术内容	6
3. 确定标准主要内容的论据	7
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益	11
四、与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况	11
五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因	12
六、与有关法律、行政法规及相关国家标准的关系	13
七、重大分歧意见的处理经过和依据	13
八、涉及专利的有关说明	13
九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议	13
十、其他应当说明的事项	14

《基于坐标的地理点位置标准表示法》

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

2024 年 12 月 31 日，国家标准化管理委员会通过《国家标准化管理委员会关于下达 2024 年第十批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》(国标委发〔2024〕60 号) 文件下达了《基于坐标的地理点位置标准表示法》(20243581-T-466) 国家标准修订计划。紧接着，全国地理信息标准化技术委员会秘书处于 2025 年 1 月 9 日发布《关于下达 16 项地理信息国家标准制修订计划项目及编报实施方案的通知》(SAC/TC230/SEC〔2025〕2 号)，批准了本标准的立项，并要求加强国家标准项目管理，组织编制实施方案，加快标准修订实施。2025 年 5 月 7 日，TC230、国家基础地理信息中心与国家市场监督管理总局标准技术管理司签订合同《《基于坐标的地理点位置标准表示法》国家标准制修订项目》(合同编号 T-SH-2025-004-007)，明确了项目经费 0.5 万元。

2. 制定背景

地理点位置 (GPL) 是使用单个坐标元组描述明确定义的地理位置。对位于地表、空中或地下的地理点位置数据进行有效交换时，需要能被广泛解释和识别的数据格式。不同学科的用户有不同的要求。例如，在记录经度和纬度时，有些采取度和十进制小数度格式，有些则采取传统的度、分、秒格式；用户应用也可能要求不同的精度级别，或者只使用经度和纬度而不用高度。

从地理点位置数据的有效使用与交换这一基本目的出发，该标准规定了基于坐标的地理点位置数据标准表示法，以达到：①降低地理数据的交换成本，

②通过规范坐标表示地理点数据的格式来减少非标准数据编码的转换造成的时间延迟，③为地理点表示法提供灵活支持等目的。

该标准是地理信息领域最基础性的标准之一，可广泛应用于各类地理信息系统，满足空间数据交换的应用需求。

我国现行的推荐性国家标准 GB/T 16831—2013《基于坐标的地理点位置标准表示法》等同采用 ISO 6709: 2008 和 ISO 6709: 2008/Cor. 1: 2009，该标准作为地理信息领域基础性标准自发布以来，已经广泛用于我国地理信息领域。ISO 6709: 2008 版发布后，测量学领域在技术上取得了重大进展，并且其他相关的测量学和地理信息标准也在不断发展。为应对这些新进展和标准，并修订适用于数字表示的坐标字符串，同时继续支持先前版本的要求。ISO/TC 211 于 2017 年 12 月开展新版的修订工作，经过 5 年的时间，2022 年 12 月完成了修订工作，形成了 ISO 6709: 2022 版，并发布实施。鉴于国家标准 GB/T 16831—2013 已经发布 10 余年，随着相应国际标准的修订发布，迫切需要对 GB/T 16831—2013《基于坐标的地理点位置标准表示法》进行修订。标准编写组拟以等同采用 ISO 6709: 2022 版的方式进行修订。

3. 起草单位及主要起草人

1) 起草单位

承担单位（主编单位）：国家基础地理信息中心。协作单位（参编单位）：中国测绘科学研究院、武汉大学、北京图拓扑科技有限公司、重庆市规划和自然资源调查监测院、湖北珞珈实验室。国家基础地理信息中心是本次标准修订的负责单位。中国测绘科学研究院、武汉大学、北京图拓扑科技有限公司、重庆市规划和自然资源调查监测院、湖北珞珈实验室是参编单位。

2) 起草人及其所做工作

序号	姓名	职务/职称	工作单位	专业	任务分工
1.	朱秀丽	正高级工程师	国家基础地理信息中心	地图制图学与地理信息工程	项目负责人，全面负责项目开展，组织项目开展各项工作，明确各单位和

序号	姓名	职务/职称	工作单位	专业	任务分工
					参与人员分工； 负责第一校汇总及检查； 负责第二校汇总及检查； 完成标准采标，形成征求意见稿； 处理征求到的各方意见。
2.	刘万增	正高级工程师	国家基础地理信息中心	地图制图学与地理信息工程	协调组织。
3.	张晔	高级工程师	国家基础地理信息中心	地图制图学与地理信息工程	负责完成标准翻译； 负责标准的征求意见汇总。
4.	朱新周	工程师	北京图拓扑科技有限公司	资源环境区划与城乡管理	参与项目，并负责全文的标准语言通顺性整理。
5.	王勇	研究员	中国测绘研究院	地图制图学与地理信息工程	参与标准研究。
6.	刘晓瑜	正高级工程师	重庆市规划和自然资源调查监测院	国土空间规划	负责指导标准编写，并参与部分章节的翻译和审校工作； 负责正文的第一校。
7.	彭云璐	高级工程师	国家基础地理信息中心	地理信息系统	协助召开会议，联系专家，并整理相关会议纪要，负责文档整理。
8.	赵婷婷	正高级工程师	国家基础地理信息中心	防灾减灾工程及防护工程	参与项目，审校文稿。
9.	李然	正高级工程师	国家基础地理信息中心	摄影测量与遥感	参与项目，审校文稿。
10.	翟曦	高级工程师	国家基础地理信息中心	地图制图学与地理信息工程	参与项目，审校文稿。
11.	邸欣丽	高级工程师	国家基础地理信息中心	信息工程	参与项目，审校文稿。
12.	王新鹏	高级工程师	国家基础地理信息中心	摄影测量与遥感	参与项目，审校文稿。
13.	应申	教授	武汉大学	地图制图学与地理信息工程	参与项目，审校文稿。
14.	蔡为	高级工程师	湖北珞珈实验室	地理信息系统/测绘工程	参与项目，审校文稿。
15.	丁龙玺	工程师	北京图拓扑科技有限公司	地理信息系统	参与项目，审校文稿。

序号	姓名	职务/职称	工作单位	专业	任务分工
16.	车淋淋	工程师	国家基础地理信息中心	计算机科学与技术	参与项目，审校文稿。
17.	路平	高级工程师	国家基础地理信息中心	计算机应用技术	参与项目，审校文稿。

4. 主要工作过程

1) 立项启动

2023 年 12 月完成《基于坐标的地理点位置标准表示法-国家标准项目申报书》、《基于坐标的地理点位置标准表示法 -自然资源标准项目建议书》标准翻译稿（草案）等材料，在自然资源标准化信息服务平台填报相关信息。2024 年 7 月，自然资源部同意向国家标准化管理委员会申报国家标准修订立项。2024 年 11 月，国家标准化管理委员会进行为期 1 个月的立项公示，2024 年 12 月下达国家标准修订计划《基于坐标的地理点位置标准表示法》（20243581-T-466）。

本标准获得立项批准后，主编单位积极开展启动准备工作，邀请国内有关单位专家参加本标准编制工作，收集分析相关资料，起草标准编制大纲和工作计划，于 2025 年 2 月完成了实施方案编报工作。并明确了各单位的分工协作。

2) 起草阶段

在前期工作的基础上，国家基础地理信息中心2023年底前初步完成标准附录翻译工作，2024年7月完成标准翻译稿的审校工作，2024年8月-2025年1月让各参与单位主要修订人员进行翻译稿的第二审校工作。2025年初开始将标准翻译稿进行采标工作。2025年2月完成采标初稿；8月-9月经过多次研讨后，完成征求意见稿，其中中国测绘研究院、北京图拓扑科技有限公司、武汉大学、重庆市规划和自然资源调查监测院以及湖北珞珈实验室对征求意见稿进行了全面的审核。

在编制过程中，项目组积极利用电子邮件、即时通信、腾讯会议等手段，对有关问题进行了较为充分的沟通和讨论。

3) 征求意见

4) 送审阶段

5) 报批阶段

二、国家标准编制原则、主要技术内容和及其确定依据

1. 编制原则

本标准编制中认真遵循了先进性、实用性、协调性和规范性等原则，并重点把握了以下几个方面：

1) 本标准等同采用 ISO 6709: 2022。国际标准 ISO 6709: 2022 保持了标准的先进性。ISO 6709: 2008 版发布后，测量学领域在技术上取得了重大进展，并且其他相关的测量学和地理信息标准也在不断发展。为应对这些新进展和标准，ISO/TC211 修订了 ISO 6709, 确保适应技术发展和适用于数字表示的坐标字符串。

2) 标准的内容可以满足在地理信息领域中地理点位置数据的有效使用与交换，具有较强的实用性。

3) 妥善处理与相关法律法规、国家标准、测绘地理信息国家标准之间的关系。本标准主要依据《中华人民共和国测绘法》等法律法规，标准中的用词做到统一协调，与《地理信息 术语》（GB/T 17694—2023）、《地理信息 大地测量代码与参数》（GB/T 30168—2013）等标准进行了术语和用词的协调。此外标准编制过程应尽可能吸收受标准影响的利益方参与，并广泛听取领域内专家的意见和建议，以此对标准内容进行改进和完善。

4) 注重编写质量，尽可能做到科学、严谨、实用，标准体例及文本编写严格执行《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）、《标准化工作导则 第 2 部分：以 ISO/IEC 标准化文件为基础的标准文件起草规则》（GB/T 1.2—2020）的要求以及《地理信息国际标准采标若干规定》（SAC/TC 230[2024]2 号）的规定。仔细研究、核对 ISO 6709 自 2008

年以来的各个版本，确保相关内容的准确性。

2. 标准主要技术内容

1) 范围。该章给出了标准范围，其规定了纬度、经度以及可选的高度或深度的表示方法，并兼容先前版本。还支持其他坐标类型和时间的表示方法，这些坐标类型和时间可以与通过一个或多个坐标参照系(CRS)定义的坐标相关联。

2) 规范性引用文件。该章直接引用 4 个国际标准作为规范性引用文件。

3) 术语和定义。该章给出了准确度、坐标、坐标参照系、基准、高度、深度等 20 条术语条目和定义。

4) 缩略语和字符代码符号。该章给出 CRS、GPL、UCS 等 22 条缩略语。以及标准中使用的字符名称和代码符号。

5) 一致性。该章规定要与本文件一致，GPL 的表示法应满足附录 A 抽象测试套件中规定的要求。

6) 地理点位置表示法的要求。该章规定所有 GPL 的表示法都应附带 CRS 标识符。GPL 的表示法必须有坐标元组、字符串分隔符、CRS 标识符三个元素。

7) 人类可读的 GPL 表示法。该章给出了人类可读 GPL 表示法的一般要求和格式化示例。

8) 标准的附录

标准给出了 3 个规范性附录和 3 个资料性附录。具体如下：

a) 附录 A（规范性）一致性和抽象测试套件

该附录给出了满足第 6 章和第 7 章一致性的抽象测试套件：测试目的、测试方法、测试引用、测试类型等。

b) 附录 B（规范性）向后兼容的地理点位置表示法

该附录给出了向后兼容的地理点位置表示法。

c) 附录 C (资料性) 纬度和经度坐标的唯一性

该附录以资料性方式说明了：即使是相同纬度和经度值，在不同 CRS 中位置是不同的，由地理坐标参考系 CRS 变化引起的点坐标值差异通常约为 50 米至 500 米，但在极端情况下可能会大得多。这也证明要使坐标无歧义，必须明确其 CRS 及其参考框架或基准。

d) 附录 D (资料性) 纬度和经度的分辨率

该附录给出了：准确线性单位与近似角度分辨率的等价数值、准确的六十进制度数与近似线性分辨率的等价数值。

e) 附录 E (资料性) 与 GB/T 16831—2013 相比的变化

该附录给出了与前一版本比较的主要变化。

f) 附录 F (规范性) 字符编码

该附录给出了标准中使用的字符名称和代码符号。

3. 确定标准主要内容的论据

本标准等同采用了 ISO/TC 211 制定的国际标准 ISO 6709: 2022。本标准的技术内容与原国际标准保持一致。

本标准编制过程充分参考了现有国际标准、国家标准，具体如下：

GB/T 17694—2023 地理信息 术语 (ISO 19104: 2016, IDT)

GB/T 7408.1—2023 日期和时间 信息交换的表示法 第 1 部分：基本规则 (ISO 8601-1: 2019, IDT)

GB/T 7408.2—202* 日期和时间 信息交换的表示法 第 2 部分：扩展 (ISO 8601-2: 2019, IDT)

GB/T 13000—2025 信息技术 通用编码字符集 (UCS) (ISO/IEC 10646: 2020, MOD)

GB/T 30170—2013 地理信息 基于坐标的空间参照 (ISO 19111: 2007, IDT)

GB/T 30170.2—2016 地理信息 基于坐标的空间参照 第2部分: 参数值扩展 (ISO 19111-2: 2009, IDT)

GB/T 23708—2009 地理信息 地理标记语言 (GML) (ISO 19136: 2007, IDT)

GB/T 23708.2—2023 地理信息 地理标记语言 (GML) 第2部分: 扩展模式及编码规则 (ISO 19136-2: 2015, IDT)

GB/T 33185—2016 地理信息 基于地理标识符的空间参照 (ISO 19112: 2003, IDT)

GB/T 32853—2016 地理信息 要素概念字典与注册簿 (ISO 19126: 2009, IDT)

GB/T 30168—2013 地理信息 大地测量代码与参数 (ISO 19127: 2005, IDT)

GB/T 23707—2009 地理信息 空间模式 (ISO 19107: 2003, IDT)

有关词语的说明:

1) “human-readable”由“人类可读的”“人类易读的”统一为“人类可读的”, 与 GB/T 17694—2023《地理信息 术语》中一致。

2) “Registry”翻译为“注册簿系统”。

3) “accuracy”为准确度而不用精度。

4) “altitude”为“海拔高程”, “height”翻译为“高度”, 不是“高程”; “elevation”为“高程”。

5) “notation”翻译为“符号”, 而不是“表示法”; “representation”为“表示法”, “Sign”为“符号”。

6) “Epoch”翻译为“历元”而不是“时代”。

7) “documentation”翻译为“文献资料”; “document”为“文件/文档”。

8) “single CRS”与“compound CRS”单一的和复合的; “single”, 有时可翻译为“单个”。

9) “WKT: (well-known text)”翻译为“熟知文本”。

10) “百分度 (Grad)”是一种基于十进制划分的角度计量单位, 其核心定义与应用如下: 将直角划分为 100 百分度(记为 gon 或 g), 圆周对应 400gon。

11) “CORS (Continuously Operating Reference Station)”翻译为“: 连续运行基准站”。

12) “CS (Coordinate System)”翻译为“坐标系”。

13) “CRS (Coordinate Reference System)”翻译为“坐标参照系”。

14) “CRS_csd (Coordinate Reference System character string delimiter)”翻译为“坐标参照系字符串分隔符”。

15) “EPSG (EPSG geodetic parameter dataset)”翻译为“EPSG 大地测量参数数据集”。EPSP 的英文全称是 European Petroleum Survey Group, 中文名称为欧洲石油调查组织 (<http://www.epsg.org/>)。对此缩略语“EPSG (EPSG geodetic parameter dataset)”, 请专家进一步提出更优建议。

16) “GML (Geography Markup Language)”翻译为“地理标记语言”。

17) “GPL (Geographic Point Location)”翻译为“地理点位置”。

18) “HTML (HyperText Markup Language)”翻译为“超文本标记语言”。

19) “ID (identifier)”翻译为“标识符”。

20) “ITRF (International Terrestrial Reference Frame)”翻译为“国际地球参考框架”。

20) “ISGR (ISO Geodetic Registry)”翻译为“ISO 大地测量注册簿系统”。

21) “JSON (JavaScript Object Notation)” 翻译为“JavaScript 对象表示法”。

22) “lat (latitude)” 翻译为“纬度”。

23) “lon (longitude)” 翻译为“经度”。

24) “NAD83 (North American Datum of 1983)” 翻译为“1983 北美基准”。

25) “NAVD88 (North American Vertical Datum of 1988)” 翻译为“1988 北美垂直基准”。

26) “OGC (Open Geospatial Consortium)” 翻译为“开放地理空间联盟”。

27) “UCS (Universal Coded Character Set)” 翻译为“通用编码字符集”。

28) “URL (Uniform Resource Locator)” 翻译为“统一资源定位符”。

29) “WGS84 (World Geodetic System 1984)” 翻译为“1984 世界大地坐标系”。

30) “XML (eXtensible Markup Language)” 翻译为“可扩展标记语言”。

4. 修订前后技术内容的对比

与GB/T 16831—2013相比，主要技术变化如下：

——与最近修订的国家标准进行了协调；

——澄清规范要求，以便在需要时保持严格的向后兼容性；

——纠正了包含规范要求但被标记为资料性的附录；

——删除了部分附录和概念，这些内容已经发生变化，不再适用于修订版；

——纠正了错误插入欧洲数字格式约定的情况，这些约定将不再被推荐使用；

——澄清了编辑问题；

——更改了范围（见第1章，2013年版的第1章）；

——调整了文件的章节和结构。2013年版的第2章“一致性”调整为第5章（见第5章，2013年版第2章）；

——删除了GB/T 16831—2013的附录C（规范性附录）地理点位置表示法的UML描述、附录D（资料性附录）人机界面中经度和纬度的表示法、附录F（资料性附录）地理点位置的应用、附录G（资料性附录）XML表示示例、附录H（资料性附录）点位置的文本字符串表示法；

——增加了附录E（资料性）与GB/T 16831—2013相比的变化；

——增加了附录F（规范性）字符编码。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准修改采用 ISO/TC 211 制定的国际标准 ISO 6709:2022，技术内容与原国际标准基本保持一致，没有进行试验验证分析及技术经济论证。

结合我国的实际情况，将该 ISO 6709:2022 转化为我国国家标准，将国际上先进的地理点位置表示方法和规则纳入国家标准体系，对我国地理信息领域的地理点位置数据的有效使用与交换效率具有重要作用，提高我国地理信息管理和应用水平，进而对促进地理信息共享、互操作和广泛应用具有重要意义。

四、与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

1. 与国际、国外同类标准水平的对比情况

国际上，国际信息技术标准委员会和欧洲标准化委员会（CEN）等同采用了《ISO 6709: 2022》。美国、奥地利、澳大利亚、新西兰、德国、丹麦、英国、

瑞典、智利等国都等同采用《ISO 6709: 2022》。我国也等同采用《ISO 6709: 2022》，故与国际、国外处于同一水平。

2. 与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准等同采用了《Standard representation of geographic point location by coordinates》（ISO 6709: 2022），只进行了如下编辑性修改：

- 将“本国际标准”替换为“本文件”；
- 修正了国际标准 3.3 中的错误，将“注 1”改为“注”；
- 在国家标准 4.1 中增加了缩略语 CS、CORS、ID、ITRF、NAD83、NAVD88、WGS84；
- 修正了国际标准 6.6.3 示例 20 中的终止符错误，将“+353929.1572+1394428.8869+60.74CRS3d<<https://api.epsg.org/def/crs/EPSG/0/6667/gml>>/{H21.03.15T14:20:30}CRS1d<JIS:JISX0301_2002>/”改为“+353929.1572+1394428.8869+60.74CRS3d<<https://api.epsg.org/def/crs/EPSG/0/6667/gml>>{H21.03.15T14:20:30}CRS1d<JIS:JISX0301_2002>/”；
- 修正了国际标准 6.4 g) 列项中的错误，将“CRS1d”改为“CRScsd”；
- 修正了国际标准 6.5 中示例 1、7.3 中示例 9 和 B.5.4 中示例 2 中的错误，将“NAD 83”改为“NAD83”；
- 修正了国际标准附录 B.5.4 中示例 1 中的错误，将“WGS 84”改为“WGS84”；

——删除了国际标准附录 E 中的 a)。因为《GB/T 16831—2013》已经采
标了 2009 年出版的 ISO 6709: 2008 的技术勘误 (ISO 6709: 2008/C
or. 1: 2009)，而且国际标准附录 E a) 中部分内容与 b) 中相同。

本标准保留了资料性附录 E，有利于用户了解与 GB/T 16831—2013 相比的
实际变化。

六、与有关法律、行政法规及相关国家标准的关系

【应说明与现行法律、法规和强制性国家标准的协调配套关系。】

与现行的法律法规没有冲突，是地理信息领域基础性的标准，是地理信息
标准体系中明确规定的标准。本标准与《中华人民共和国测绘法》和《中华人
民共和国测绘成果管理条例》等相关规定、有关现行法律法规和强制性国家标
准以及地理信息行业现有的其他标准协调一致。本标准参考了国家推荐性标准
12 项。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利
的责任。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施 日期的建议等措施建议

建议作为推荐性国家标准实施。并建议代替《基于坐标的地理点位置标准
表示法》(GB/T 16831—2013)。

该推荐性标准的颁布、贯彻实施前应及时在公众媒体、相关行业甚至对外

的有关信息上公开宣传。为了使测绘地理信息行业及相关行业能够快速地了解该标准，应设立专门的答疑或咨询部门；同时做好跟踪服务，对贯标中出现的技术问题，做好贯标记录，进行长期监督，并及时反馈问题至答疑或咨询部门。

建议本标准颁布3个月之后实施。建议组织标准宣贯，使标准得到更有效的实施。

十、其他应当说明的事项

出于安全考虑，本标准保留了原国际标准中的全部示例，未采用国内示例。