

全球统计地理空间框架



原则

- 可获得且可使用的统计和地理空间的互操作性
- 统计数据传播的通用地理区划
- 数据管理环境中的地理编码单位记录数据
- 基本地理空间基础设施和地理编码的使用

投入



关键要素

- 标准和成功实践
- 国家法律和政策
- 技术基础设施
- 机构合作

产出



经济和社会事务部
统计司

全球地理空间信息管理专家委员会秘书处

全球统计地理空间框架



联合国
2019 纽约



UN-GGIM

联合国全球地理空间
信息管理专家委员会



经济和社会事务部

联合国秘书处经济和社会事务部（DESA，简称经社部）是全球经济、社会和环境领域政策与国家行动之间相互联系的重要部门。经社部在三个相互关联的主要领域开展工作：(i)通过编辑、生产和分析大量的经济、社会和环境数据和资料，供联合国各成员国共同研究问题并进行相应的政策选择；(ii)促进各成员国就联合行动方针在政府间机构进行协商，以应对正在面临的或即将出现的全球性挑战；(iii)向有关国家政府提供咨询意见，帮助政府将联合国会议及峰会上的政策框架转化为国家层面的具体项目，并通过技术援助帮助建设国家能力。

统计司

联合国统计司(UNSD)致力于促进全球统计和地理空间系统的发展。统计司负责编辑和传播全球统计资料，制订统计和地理空间活动的标准和规范，帮助各国努力加强国内统计和地理空间信息系统。联合国统计司作为全球统计和地理空间系统最高机构，协调国际统计工作和地理空间工作，同时支持联合国统计委员会(UNSC)、联合国全球地理空间信息管理专家委员会(UN-GGIM)和联合国地理名称专家组的运作。

联合国全球地理空间信息管理专家委员会

联合国全球地理空间信息管理专家委员会(UN-GGIM)是组织成员国参与高级别的讨论、加强和协调全球地理空间信息管理活动的最高政府间机构。它与成员国政府合作，就国家和全球政策框架内使用地理空间信息，共同决策和制定发展方向；帮助发展中国家通过制定有效的战略建设地理空间能力。

联合国统计委员会

联合国统计委员会成立于 1947 年，是全球统计系统的最高机构，汇集了来自世界各地成员国的首席统计学家。联合国统计委员会是国际统计活动的最高决策机构，特别是统计标准的制定，统计概念及方法的确定等工作，并在国家和国际层面加以实施。统计委员会负责监督联合国统计司的工作，是联合国经济和社会事务部的一个职能委员会。

说明

本出版物所使用名称和陈述的材料，并不代表联合国秘书处对任何有关国家、领土、城市或地区、或其当局的合法地位，或者有关其边境或边界界定的意见表述。本出版物使用的“国家”一词视实际情况而定，指领土或地区。“发达地区”和“发展中地区”名称是为了方便统计，不一定表示对某一国家或地区在发展过程中所达到阶段的判断。

[本页特此留空]

内容提要

全球统计地理空间框架(GSGF, 简称框架)旨在促进统计和地理空间信息的一体化。作为一个世界性的框架, 全球统计地理空间框架能够整合来自统计界和地理空间界的一系列数据, 并通过应用其五项原则和关键性辅助要素, 生成统一规格和符合标准的地理空间化统计数据。所产生的数据可以与统计、地理空间和其他信息整合, 为数据驱动的循证决策提供信息和便利, 以支持地方、省(州)、国家、区域和全球发展的优先事项和议程, 如 2020 年轮人口和住房普查, 以及 2030 年可持续发展议程等。

“迫切需要一个诸如全球统计空间框架之类的机制, 以促进采取一致的办法生产和整合地理统计信息。”

统计和地理空间信息一体化全球论坛, 2014 年纽约

本文提供的信息将帮助国家和用户了解全球统计地理空间框架的价值、应用、基础设施及实施要求。为此, 我们对全球统计地理空间框架进行了概述, 并详细阐述了框架的五项原则和其他关键要素。统计和地理空间信息整合专家组(EG-ISGI)正通过维基百科进一步编制资料, 以支持此项工作的实施。全球统计地理空间框架是通过全球统计和地理空间信息机构共同协作发展起来的。

“……作为使统计及行政管理数据具有地理空间化能力的一种通用方法, 制定全球统计地理空间框架可确保各种来源的数据能够根据地理位置进行整合, 并能够与其他地理空间信息一体化。”

全球地理空间信息管理专家委员会, 2015 年纽约

框架基本作用:

- 整合数据, 支持对 2030 年可持续发展议程中可持续发展目标和全球指标框架, 以及 2020 年轮人口与住房普查的衡量和监测;
- 在地方、省(州)、国家、区域和全球各级对国家内部及国家和主权领域之间进行比较, 以用于辅助决策;
- 通过地理空间和统计信息的互操作以及开发通用工具和应用程序, 实现机构之间的数据共享;
- 通过综合分析原本孤立的社会经济、环境或地理空间数据, 发现新的见解和数据之间的联系;
- 丰富较小地理区域的信息;
- 提高对评估和管理披露风险的方法和工具的认识, 加强信息收集、存储和传播过程的隐私保护;
- 地理空间和统计信息领域投资和能力建设的先决条件;
- 整合新的数据来源, 例如地球观测和其他补充数据源, 以提供高质量的地理空间信息;
- 加强地理空间界和统计界之间的机构合作。

缩写表

API	——	应用程序编程接口
CSDA	——	通用统计数据架构
CSPA	——	通用统计生产架构
DDI	——	数据文件倡议
DGGS	——	全球离散格网系统
EG-ISGI	——	联合国统计和地理空间信息整合专家组
ESS	——	欧洲统计系统
GAMSO	——	统计组织的通用活动模型
GFM	——	通用特性模型
GGRF	——	全球大地测量参考框架
GSBPM	——	通用统计业务流程模型
GSIM	——	通用统计信息模型
GSGF	——	全球统计地理空间框架
HLG-MOS	——	官方统计现代化高级别小组
IHO	——	国际海道测量组织
ISO	——	国际标准组织
MAUP	——	可调整地区单元问题
MOU	——	谅解备忘录
NGIA	——	国家地理空间信息机构 ¹
NSDI	——	国家空间数据基础设施
NSO	——	国家统计局
NSS	——	国家统计系统
OGC	——	开放地理空间信息联盟
RDF	——	资源描述框架
SDGs	——	可持续发展目标
SDO	——	标准开发组织
SEEA	——	经济和环境核算体系
SDMX	——	统计数据 and 元数据交换
UN-GGIM	——	全球地理空间信息管理专家委员会
UNSC	——	联合国统计委员会
UNSD	——	联合国统计司
UNECE	——	联合国欧洲经济委员会
W3C	——	万维网联盟
WMS	——	网络地图服务
WFS	——	网络功能服务

¹ 国家地理空间信息机构是概况性的术语，覆盖了国家测绘、制图和地理空间信息机构。

目 录

内容提要	vi
缩写表	viii
介绍	1
第一部分：全球统计地理空间框架	6
原则 1 基本地理空间基础设施和地理编码的使用	9
原则 2 数据管理环境中的地理编码单位记录数据	10
原则 3 统计数据传播的通用地理区划	11
原则 4 统计和地理空间互操作性	12
原则 5 可获取且可使用的空间化统计数据	13
补充倡议	14
行动纲领和下一步行动	15
第二部分：全球统计地理空间框架的具体内容	16
原则 1 基本地理空间基础设施和地理编码的使用	17
原则 2 数据管理环境中的地理编码单位记录数据	20
原则 3 统计数据传播的通用地理区划	24
原则 4 统计和地理空间互操作性	27
原则 5 可获取且可使用的空间化统计数据	31
第三部分：附录	34
附录 A：术语定义	35
附录 B：标准、质量和授权框架	37
附录 C：补充资料	46

图例一览表

图 1 地理位置是连接社会、经济和环境的纽带	1
图 2 全球统计地理空间框架——从投入到产出	5
图 3 全球统计地理空间框架的五项原则	7
图 4 行政区划和网格	25
图 5 欧洲互操作框架	28
图 6 全球基本地理空间数据 14 个主题	42

介绍

《2030年可持续发展议程》及其17个可持续发展目标、169个具体目标及全球指标框架，传达出对理解、维护和发展经济、社会和环境这国家三大发展支柱的迫切需要²。通过公共和私营部门内部数据驱动和循证的决策，可将这三个层面的积极效果最大化。要理解这三大支柱内部及相互之间的关系，整合来自统计领域(包括大范围的社会经济和企业数据)和地理空间领域(包括日益重要的环境和地球观测数据)的信息非常重要。信息整合对于夯实当前和未来决策的实证质量至关重要。

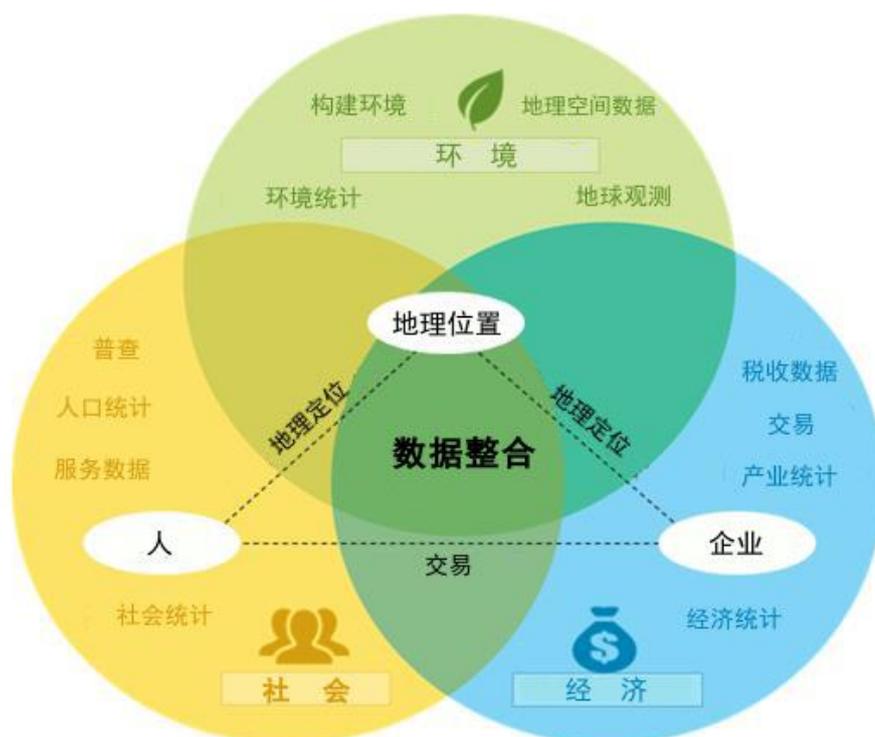


图 1 地理位置是连接社会、经济和环境纽带

简单来讲，要想更深刻理解社会、经济和环境问题，达到比单独观察统计信息或地理空间信息更佳的效果，需要把人和企业的数据与地点或地理位置建立联系，并以地理位置为媒介将其与地理空间信息进行整合（图 1 突出显示了此作用）。

因此，框架提供了实现这种整合的基本机制，能够输出地理空间化统计数据，为我们展现更为完整和丰富的世界。充分获取整合统计和地理空间信息的成果需要更大的投入。首先，作为一个全球社区，我们必须充分认识到统计和地理空间信息的整合对实现地方、省(州)、国家、区域和全球的发展是有益的。当地理空间信息的管理和使用成为统计工作的常规操作和组成部分，即可获取和使用更丰富的信息和相关技术支持。国家统计局

² <https://www.un.org/ecosoc/en/sustainable-development>

(NSO) 应致力于统计生产系统和流程现代化，努力完善统计和地理空间信息一体化的环境，改革工作方式，减少复杂性，推出用于统计目的的新的相关度量标准和指标。至关重要的是要引入可互操作的、基于标准的、元数据驱动的基础设施和流程。

使用地理空间化统计数据，有助于加强对数据的分析，以支持知情的、数据驱动的循证决策。这些工作能带来明显的益处，包括能够利用新的数据源在更小的尺度上创建和分析本土地理区划信息。在国家目前的统计和(或)地理空间信息能力有限，导致传统统计和(或)地理空间信息方法无效、不够及时或不存在的条件下，这些“新”数据源具有提供数据的巨大潜力，如利用地球观测结果来生产统计数据。检验这些备选数据源的必要性也源于：统计界和地理空间界为达成国家优先发展和 17 项可持续发展目标而提供信息和建议的需要。

对于国家地理空间信息机构(NGIA)来说，需要集体努力加强地理空间信息的管理和使用。这其中包括努力在国家和国际层面上支持地理空间活动所需的基础或核心的地理空间数据集，例如支持可持续发展目标的实施。基础数据集是国家地理空间基础设施的一部分，用于支持统计地理编码，包括适用于统计信息与地理空间信息整合的行政区划和统计地理区划。

框架处在强化全球统计和地理空间领域工作的生态系统中，这一快速发展的生态系统包括如下关键要素：

- 地理空间信息综合框架(IGIF)，这是开发、整合和加强地理空间信息管理的基础和指南；
- 官方统计现代化高级别小组，正在促进统计模型和架构的开发；
- 可持续发展目标各项指标机构间专家组中的地理空间信息工作组，提供地理空间信息的专业知识和指南以支持实现可持续发展目标。

一些国家(例如：澳大利亚、埃及、墨西哥、新西兰、南非和瑞典等)在统计和地理空间基础设施发展方面起点不同，全球统计地理空间框架在这些国家的应用验证了该框架的实用性和发展潜力³。此外，框架的价值已被认可，并提倡在区域一级(例如非洲、欧洲和拉丁美洲)被推荐使用。关于实施过程的更多信息可从统计和地理空间信息整合专家组维基百科⁴上发布的关于成功实践方法、实施方案，以及国家案例研究的文件和信息中获得。

³<http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Global-Statistical-Geospatial-Framework-July-2018.pdf>

⁴<https://unstats.un.org/wiki/display/ISGI/United+Nations+Expert+Group+on+the+Integration+of+Statistical+and+Geospatial+Information>

如何使用此手册

本手册详述了当前推荐的框架高水平实施情况。包括三个部分：

第一部分 提供框架，包括框架的数据输入、五项原则、关键要素和输出结果。本部分为高层面的概述，旨在提供关于地理空间化统计信息的重要性以及如何实现其一体化的精炼资料；

第二部分 详细阐述五项原则，并提供具体的每项原则相关资料和背景；

第三部分 附录内容：

- 附录 A 详述本文使用的通用术语定义；
- 附录 B 提供相关标准和数据质量的背景资料；
- 附录 C 补充资料清单。

统计和地理空间信息整合专家组将陆续发布资料以进一步推进框架实施。本手册对各国实施框架提供支持，并分享国家和区域实施的经验细节、成功实践、标准开发和实施途径等。相关辅助材料可以主要从统计和地理空间信息整合专家组的维基百科(wiki)平台获取，维基百科为统计和地理空间信息整合专家组发布信息 and 更新框架提供了一个协作空间。

[本页特此留空]

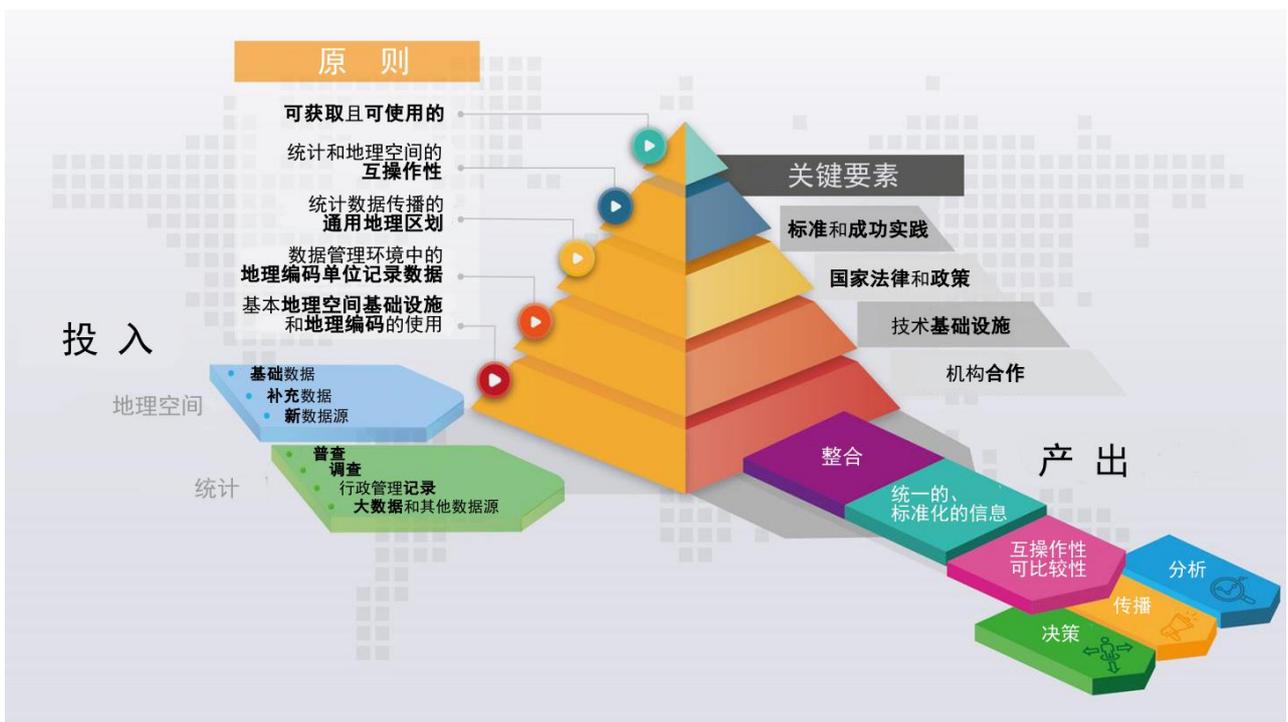


图 2 全球统计地理空间框架——从投入到产出

第一部分：全球统计地理空间框架

图 2 显示框架整体视图，主要包括：输入数据、原则、关键要素和输出结果。通过这组特征构成项，框架在统计和地理空间专业领域之间，在国家统计机构和国家地理空间信息机构之间，以及在统计和地理空间的标准、方法、工作流程和工具之间搭建了一座桥梁。

框架输入数据

框架从关键的基础地理空间数据输入开始，并补充必要的其他地理空间数据源，这些数据源可由国家地理空间信息机构和更广泛的地理空间社团提供⁵。框架主要是为了实现传统的和权威的统计数据，以及来自日益增长的行政和其他来源数据的地理空间化，其中大部分数据来自国家统计机构和更宽泛的国家统计系统(NSS)管理的行政记录数据。每一项输入都可通过补充数据集实现扩充，例如，来自众包、新技术或新数据源(如大数据)的数据。

全球统计地理空间框架的五项原则

框架的五项原则概述了一系列地理空间和统计基础设施及流程被用于输入数据以实现整合的全过程。首先，统计数据的地理空间化要达到最好水平。其次，使用如通用地理区划和成功实践的通用标准等地理空间工具和方法，可确保数据的互操作性、可访问性和可用性。五项原则是：

- 1.基本地理空间基础设施和地理编码的使用；
- 2.数据管理环境中的地理编码单位记录数据；
- 3.统计数据传播的通用地理区划；
- 4.统计和地理空间互操作性；
- 5.可获取且可使用的空间化统计数据。

图 3 直观地描绘了五项原则各自的层次结构。

⁵ 基本地理空间数据是由全球地理空间信息管理专家委员会定义的。附录 B 中详细的讨论了基本地理空间数据主题。



图 3 全球统计地理空间框架的五项原则

五项原则指导执行框架的国家建立和加强各自的地理空间化统计和行政数据的流程，并能够识别不同国家在统计和地理空间基础设施方面的能力差距。

框架四个关键要素

四个关键要素贯穿框架的五项原则，在支持从多种来源获取数据和应用框架原则方面发挥关键的促进作用。这些要素包括：

- 标准及成功实践
 - 应用于地理空间和统计领域，并扩展到信息技术和其他领域；
 - 包括官方统计标准(如分类、概念、定义)、其他标准(如国际标准组织 ISO 的标准)、成功实践/指南(如：开放地理空间联盟 OGC、国际标准组织 ISO 和万维网联盟 W3C 的最佳实践)，以及地理空间领域广泛使用的其他非官方标准(如 GeojSON)。

- 国家法律和政策
 - 是立法、专业和社会基础设施的关键组成部分，能驱动并且在某些情况下限制活动；
 - 可包括国际和国家数据保护法、隐私和保密立法，职业及社会许可证，公开数据政策和数据访问协议。
- 技术基础设施
 - 提供广泛的国家和区域一级的技术能力，包括人员技能、已建立和通过协议的方法、流程和系统基础设施；
 - 可包括数据管理系统、信息技术和通讯基础设施。
- 机构合作
 - 需要所有关键利益攸关者之间的机构协作，特别是对政府统计、地理空间和行政机构间的合作做出承诺；
 - 可通过正式协议和/或积极的机构合作关系提供支持，并包括推广和教育举措。

框架输出

与之前在很大程度上以描述地理空间实现专门制作数据方法的结果相比，框架流程输出的数据具有更高的结构协调性、标准性及地理空间上的灵活性。框架输出结果支持访问可互操作的地理空间和社会经济数据，在跨领域方面能更有效地用于支持国家和全球一级的优先事项。

增强的输出结果天然具有更强的基于位置的数据整合能力，并具有更强的被进一步用于更复杂的统计数据整合过程的能力。框架支持的输出结果的一个重要特性是：在不同人、不同时段创建的可重复的结果方面具备更高的置信度。最终，这些输出结果可用于更有效和更强大的分析和应用，为知情的决策过程提供支撑。

同样重要的是，用于创建地理空间化统计的统计和地理空间数据，要以符合隐私、保密法规及社会普遍期望的方式公开发布。在收集和安全存储数据时，应有能力识别隐私和涉密信息，并在发布时合理加密。

原则 1 基本地理空间基础设施和地理编码的使用

原则 1 规定采用通用和一致的方法，使用基本地理空间基础设施将数据集每条统计单位信息按时间和空间排列。

原则 1 的目标是获得高质量符合标准的地理位置参考信息，如物理地址、财产或建筑标识符，或其他位置描述等，为微观数据/单位记录一级的每个统计单位分配精确坐标，和/或小地理区域，或标准网格参考。此外，由于统计强调建立数据的时间序列，标记时间和日期的地理位置信息将时间和空间明确记入每条统计单位中。最好通过直接或间接采集 x 和 y 经纬度坐标来记录地理位置信息。如果一个国家无法利用当前的地理空间和统计基础设施达到这样的精准度，有必要调整使用更笼统的地理位置描述和/或更大的地理区划。

获得地理位置和地理代码的流程，应使用相关的基础地理空间数据⁶，以及来自国家空间数据基础设施(NSDI) 或国家认定的其他资源支持系统。理想的情况是国家应掌握地理参考地址、建筑物名录、地块和/或地名等，作为其统计地理空间基础设施的一部分。如果没有这样的名录，则敦促各国尝试启用备选基准点的地理参考信息⁷来记录单位数据。

实施原则 1 可达到以下目标：

- 地址、财产、建筑物和地理位置信息准确一致，符合国家一级认定的标准和成功实践；
- 使用通用方法或系统使地理编码的结果尽可能准确一致；
- 任意地理编码问题都通过应用符合标准的方法得到一致的管理。

⁶ 如附录 B 全球基本地理空间数据主题中详细描述。

⁷ 参见附录中地理编码的定义。

1

原则 1 强调了创建能支持框架实施和框架社会化的基础设施。

此基础设施支持创建高质量、符合标准的位置参考信息，如物理地址、财产、建筑物标识符，或其他位置描述，并确保精确分配坐标和标准网格参考。添加时间和日期标记，可以将时间与统计单位链接起来。

原则 2 数据管理环境中的地理编码单位记录数据

原则 2 支持将高精度地理参考信息(如:地理代码——坐标、小地理区域代码或链接数据标识符等)与每条微观数据/统计单位记录链接或存储的流程。该流程通常被称为数据的地理空间化,必须在安全、基于标准的数据管理环境中进行。此流程应用了来自原则 1 的地址编码架构和基础数据。

原则 2 的目标是尽可能准许将所有统计单位记录与一个地理位置链接。这样可实现各种来源数据的整合,包括其他的社会经济统计数据、行政记录数据,以及有关建成区和自然环境的地理空间信息。使用地理空间化处理方式将这些数据合并,可产生新的、地理空间化的统计变量用于分析。当准备数据发布和分析时,原则 2 还可以促进任意地理区划内容的灵活应用,支持未来将统计数据按新的地理区划单元汇总,或对随时间推移发生变化的现有地理区划进行合理的更改。

原则 2 包括数据管理工具、技术、标准和成功实践的使用,以促进统计数据集内部地理代码的链接和管理。同样有助于确保正确管理已发布数据的隐私和保密要求。

实施原则 2 可达到以下目标:

- 所有地理空间化的统计微观数据均可灵活用于分析、可视化、传播和统计数据整合流程;
- 通过为统计单位记录的每个小地理区域或标准网格单元存储唯一标识符或代码,使较大地理区划的数据汇总简便化;
- 适应现有地理区划的变化,或准许为新地理区划汇编数据;
- 能够有效管理数据,包括保护隐私和保密性;
- 明确界定数据维护和管理的作用;
- 地理编码信息与元数据是一致的,能够彼此解释并系统化维护。

2

原则 2 支持实现每条统计单位记录与具体地理参考信息(如坐标或小地理区域等)的链接,允许将统计应用于任意地理区划环境中。

在其支持下,可将统计单位记录与来自其他数据源的数据整合或链接,并降低新的地理区划或现有地理区划变动带来的影响。

原则 3 统计数据传播的通用地理区划

原则 3 将地理因素作为整合数据的工具。使用一套通用的、约定的地理区划，对不同来源数据集在社会、经济、环境统计方面的比较结果进行展示、存储、报告和分析。原则 3 确立协调现有统计和行政地理区划与其他地理区划参考系统(如网格)的重要性，是跨数据集建立通用地理区划的基础。

原则 3 的目标是辅助提供一套通用地理区划，无论是网格化还是行政边界，来确保地理空间化统计数据汇总和传播的一致性。数据被统一分配到按政府、财产或拓扑关系划分的较小行政区域或统计单元(如普查区)中，或者被一致地分配到不同规格的网格单元(如正方形或像素等)中。此外，原则 3 还准许统计信息在网格和行政边界之间转换和制图。

实施原则 3 可达到以下目标：

- 不同来源数据可使用通用的地理区划进行整合；
- 使统计和地理信息可视化、分析和解读简便化；
- 元数据支持数据汇总、整合和使用；
- 数据汇总和分解方法的识别和应用将提高数据质量、评估水平，增强数据一致性和扩大使用范围；
- 通过标准转换机制（如对应关系⁸）支持地理区划之间的数据转换。

3

原则 3 确立了地理划分区域定义，以及按区域的数据汇总/分解，使整合的统计和地理空间数据具有一致性和可比性。

通用地理区划可确保统计数据地理空间化的一致性，并能在汇总级别上进行统计数据整合；同时确保用户能够无缝接入到感兴趣的地理区域，发现、访问、汇总、分析，并可视化统计信息。

⁸ 了解对应关系方法的更多信息，可参见

<http://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/Correspondences>

原则 4 统计和地理空间互操作性

数据、标准、流程和组织

原则 4 定义了统计数据 and 地理空间数据作为数据生态系统发挥作用的先决条件。在该数据生态系统中，各相关方通过交换、生产和消费数据进行互动。统计、地理空间数据和元数据标准之间的相互操作，需要克服来自不同领域、不同提供者的数据与元数据之间结构、语义和语法上的障碍。

此外，有必要提高地理空间化数据的查询、获取和使用效率。通常，数据的完全相互操作首先需要消除妨碍利益攸关者之间的合作，以及在生产者和最终用户之间制造障碍的那些国家一级的法律、政策和组织的壁垒。

增强互操作性允许统计和地理空间领域在操作各自的通用数据模型、元数据功能和架构的同时，可以高效和无缝地访问、整合和链接跨不同系统和应用程序的数据集。因此，原则 4 敦促使用两个领域使用国际通用标准和成功实践，促进统计和地理空间数据、标准、流程和组织能够更好地相互操作。

实施原则 4 可达到以下目标：

- 提高创建、发现、整合和使用空间化统计数据 and 地理空间数据的效率和简便性；
- 确保实现基于服务的或机器可读的访问机制(如通过应用程序编程接口—API)，可提高访问和使用的效率，并随时间的推移，调整使用的适应性并加以改进；
- 扩大潜在的数据和技术应用范围。

4

原则 4 可促进提高数据标准化及互用性的水平，继而提高创建、发现、整合和使用空间化统计数据 and 地理空间数据的效率和简便性。

此项原则还能够扩大潜在的数据和技术应用范围，从而为决策提供更广泛的可获取和可使用的参考信息。还将促进所有利益攸关者在生产和使用统计和地理空间信息时更好的合作。

原则 5 可获取且可使用的空间化统计数据

原则 5 强调数据管理者需要按照认同的标准和成功实践保证空间化的统计数据可获取和可使用，让数据用户能够无缝接入到感兴趣的地理区域查询、获取、汇总、分析和可视化这些信息。原则 5 强调了对支持这些数据使用的政策、标准、成功实践和技术进行确认，或进一步完善的必要性。

当发布和分析有关人员和企业相关的信息时，国家统计局和国家地理空间信息机构需要广泛了解相关立法和业务问题。因此，原则 5 的一个重要部分是确保能够使用保护隐私和秘密的安全机制获取数据；同时使数据分析能够支持数据驱动、循证的决策。其他相关问题包括：不同维度的数据质量(特别指可靠性、及时性和相关性等)，以及获取数据分析、传播和可视化的能力。

原则 5 的目标是支持通过可使用和可获取的形式发布地理空间化统计信息。特别提倡使用标准网络服务和链接数据方法，以动态的、机器可读的方式获取这些数据，并确保数据的完整性。

实施原则 5 可达到以下目标：

- 数据管理者可以在保护数据隐私及秘密的前提下发布数据；
- 数据用户可查询和获取地理空间化统计数据；
- 数据用户可进行分析和可视化；
- 通过网络服务和链接数据方法，实现机器对机器对接访问，以及信息的动态链接；
- 数据使用者可通过数据完整性检查，了解数据管理者所提供数据的修订/更改状态。

5

原则 5 可支持数据管理者有把握地发布数据，可改善空间化统计数据可发现性和可访问性(特别是通过促进网络服务，以提供机器可读数据和实现数据动态联动)，并且可为决策过程中的数据分析和评估提供支持。

补充倡议

全球统计地理空间框架正处于加强全球统计和地理空间领域工作且快速发展的信息生态系统中。与框架相关和互为补充的系列框架及相关信息资源包括：

- 地理空间信息综合框架⁹，由联合国全球地理空间信息管理专家委员会于 2018 年 8/113 号决议通过，旨在促进、支持发布能够为社会、经济和环境发展寻找可持续解决方法的综合地理空间信息，并为其提供必要的指导、协调和标准。由七项基本原则、八个目标和九条战略路径组成的地理空间信息综合框架，为成员国在地方、省(州)、国家、区域和全球各级别采取积极措施应对所面临的挑战提供了基础、参考和机制，包括收集、处理、分析和传播可靠、及时、可访问且一致的地理空间数据和相关信息。
- 官方统计现代化高级别小组正在促进现代化统计模型和架构的开发。该小组支持开发通用统计生产架构¹⁰，提供通用统计信息模型(GSIM)和通用统计业务流程模型(GSBPM)的更具体概念模型与统计数据实际生产之间的实际联动；
- 可持续发展目标指标机构间专家组下设的地理空间信息工作小组，就地理空间信息在支持实现可持续发展目标方面的关键作用提供专门知识和指导，包括诸如模拟的数据分解和地球观测的潜在用途等专题。

这些框架和信息资源将有助于加强和促进框架的实施。最终帮助各国在统计领域和地理空间领域之间建立桥梁，促进和支持地理空间化的统计信息更有效地生产，改进跨地区和国家数据的比较，并最终使更多的整合信息能够用于分析和循证的决策。此外，全球统计地理空间框架还将推动众多框架在国家信息生态系统中的应用。

⁹<http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Part%201-IGIF-Overarching-Strategic-Framework-24July2018.pdf>

¹⁰ <https://statswiki.unece.org/display/CSPA/Common+Statistical+Production+Architecture>

行动纲领和下一步行动

开发全球统计地理空间框架是为了支持 2020 年轮人口和住房普查以及 2030 年可持续发展议程的基础数据需求。统计和地理空间信息一体化对国家内部各级挖掘数据潜力、做出知情的及循证的决策至关重要，也可以为区域及全球行动提供信息。由此产生的地理空间化统计和整合数据将支持国家社会、经济和环境三大支柱的发展计划，并提供有价值的信息。

作为国家推进地理空间化统计数据生产应考虑的重要的第一步，框架要求将地理编码可用的数据作为基本组成部分。因此，敦促各国考虑如何利用新颖的和新兴的技术和方法来确保地理编码数据的生产，并将框架与新的技术和方法一同融入到统计和地理空间生产架构内。该框架包括获取地理空间与统计信息的分析和数据管理技能，最终强化一个国家更广泛的信息生态系统，而不只限于统计和地理空间领域。

有很多其他的重要框架可作为全球统计地理空间框架的补充，包括地理空间信息综合框架和后续倡议，如开放地理空间联盟(OGC)统计领域工作组¹¹。因此，无论起点如何，所有国家都要将框架的实施作为一项长期工作。许多国家将需要来自邻国、本区域内以及已经取得实施进展国家的帮助。

准备实施框架的国家，首先应确保在行动优先领域有明确的评估、规划和协议，并与关键利益攸关者和有些国家机构（特别是国家统计机构和国家地理空间信息机构）就职能与贡献达成一致意见。本文旨地为实施框架流程和需要各方共同完成工作时要考虑的关键要素提供必要指导。联合国区域委员会还将提供有用资源来辅助能力建设和活动推广，包括在区域内共享信息。

在 2020 年轮人口与住房普查和 2030 年可持续发展议程的背景下，对框架的迫切需求是很显然的。实施框架也许是一个富有挑战性的过程，但努力带来的回报将是更高质信息、更强的互操作性和更好决策。

¹¹ <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/statisticaldwg>

第二部分：全球统计地理 空间框架的具体内容



原则 1：基本地理空间基础设施和地理编码的使用

原则 1：基本地理空间基础设施和地理编码的使用强调了创建能支持框架实施和社会化的基础设施。此基础设施支持创建高质量、符合标准的位置参考信息，如物理地址、财产、建筑物标识符，或其他位置描述，并确保精确分配坐标和标准的网格参考。标注时间和日期可为统计单位添加即时信息。

为什么我们需要此原则？

对采集准确定位信息给予投入可获取高质量、持续的、符合标准的位置，例如物理地址、财产或建筑物标识符，或其他位置描述。本原则准许为每个统计单位(即在统计数据集的微观数据/单位记录一级)分配精确坐标,和/或指定小地理区域，或标准网格参考。标注时间和日期可以为统计单位记录添加即时信息。如果国家现有的地理空间、统计、法律和政策架构不允许对单位记录分配精确的地理代码坐标，有必要采用一种适用的折中方案，为地理编码使用更笼统的位置描述，和/或更大的地理区划。此外，使用持续唯一的标识符可提供与非空间数据的链接，与历史信息的链接和用于专门版本控制的机制。

此原则包括什么内容？

原则 1 授权国家和实施者规定关键数据的信息和架构，使用通用一致的方法为数据集的每个统计单位，例如人员、住户、企业、建筑物或地块/土地单元设定位置和地理编码，以及每条单位记录对应的日期和时间。

原则 1 的数据输入应来源于符合标准的数据源，以确保国家统计系统和国家空间数据基础设施内数据管理者的数据质量、准确性、通用性和一致性，有助于满足国家一级优先事项、国际议程、国际商定和认可的标准及成功实践的需要。框架的关键驱动要素是支持不同级别地理区划的统计汇总和分组、数据整合，以满足数据驱动决策的需求。为了推动这项工作，统计委员会建议¹²收集的所有统计单位的记录数据都应自带地理位置信息或与之关联，最好是指定坐标。如果无法做到，那么有必要将统计单位与地理区域(如多边形)或网格单元相链接。此外，在有基础设施¹³的地方，应利用国家一级机构提供的基本地理空间数据¹⁴来支持统计和行政管理数据领域内的地理空间参考和其他活动。

目标

原则 1 的主要目标是创建一个有弹性的基本地理空间基础设施来处理统计和地理空

¹² 参见联合国文档 E/CN.3/2018/33

¹³ 当无法使用 x, y 坐标作为地理参考时，建议使用位置描述和更通用、更大的地理区域作为数据集的地理空间参考。这些区域和位置可以在权威的数据集如地址库和建筑物库中找到。

¹⁴ 如全球基本地理空间数据主题（见附录 B）

间数据。从而通过互操作将不同来源的数据进行组合，例如高质量且标准化的位置，诸如物理地址、财产或建筑物标识符，或任何其他精确的、通用的、一致的和符合标准的位置要素，这样就可以分配精确的坐标。

需求及惠益

下面是直接与统一的基本地理空间基础设施相关的关键惠益，且与框架五项原则有关：

- 准许共享数据和信息用于通用分析；
- 促进地理编码信息的使用；
- 促进标准和成功实践的应用；
- 使数据透明可用并易于获取信息；
- 开启新的见解和数据间的联系；
- 促进数据的可视化；
- 支持(地方、省级、国家、区域和全球各级别的)战略和决策流程；
- 通过维护地理空间特征的周期性信息，支持时间连贯的统计与地理位置信息链接；
- 准许结果的可复制性，制作透明且高质量的结果；
- 赋予统计影响力和可辨别性；
- 为衡量和监测可持续发展目标及指标提供新的地理空间信息源；
- 准许在人口普查和其他统计采集活动中实施新的方法、评估流程和可视化技术，从而通过时间序列比较类似的数据。

与其他原则的关系

原则 1 是建立后面各项原则，特别是原则 2 的实质依据。反过来，由于标准、数据模型的使用和数据内容的协调是构建基本地理空间基础设施的重要因素，所以原则 4 对原则 1 有巨大的影响。原则 3 为基本地理空间数据规定统计地理区划，而地理空间数据是原则 1 的关键组成部分。

输入

统计数据

为统计目的定义的领土/行政区划单元或地理区划(包括人口普查区和街区)。社会统计、经济统计、人口统计、人口普查数据、农业统计、环境统计，及其他统计和行政数据集。

基本地理空间数据

全球基本地理空间数据主题共 14 项，是由联合国全球地理空间信息管理专家委员会¹⁵批准的，用来支持国家地理空间信息机构和国家统计局的能力开发。执行专题需要整合国家地理空间信息机构、国家统计局和其他机构的统计数据和信息，以生产符合标准的基本地理空间化数据供成员国使用，从而支持可持续发展目标等倡议。这些基本地理空间数据主题的管理通常出现在国家空间数据基础设施领域。实施这些主题为国家的地理空间基础架构提供了基本内容。

关键利益攸关者

可以贡献、采用和实施原则 1 的利益攸关者包括国家统计局(含国家统计系统)、国家地理空间信息机构(含国家地理空间信息系统)、非政府组织、民间社团、私营企业、数据供应商和公民。考虑到众多利益攸关者的广泛参与可以提高效率并带来潜在机会，建议将数据环境进行开放。与此相对应的是，在考虑国际规范及建议的同时，必须考虑在不断发展的国家和区域一级隐私立法和法规的基础上，如何最好地确保公民个人数据的隐私。

为加强知情决策，敦促执行机构(主要是国家统计局和国家地理空间信息机构)加强沟通和机构合作。其中包括但不限于国家一级的法律和政策、谅解备忘录和/或实践社区。

¹⁵ 如报告附录所示：

http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/E-C20-2018-7-Add_1-Global-fundamental-geospatial-data-themes.pdf

原则 2：数据管理环境中的地理编码单位记录数据

原则 2：数据管理环境中的地理编码单位记录数据。使用原则 1 的基础设施，原则 2 支持实现每条统计单位记录与具体地理参考信息(如坐标或小地理区域等)链接起来，考虑将统计应用于任意地理区划环境中。在其支持下，可将统计单位记录与来自其他数据源的数据相整合或链接，并更好地应对新地理区划或现有地理区划变动带来的挑战。

为什么我们需要此原则？

所有统计单位记录都需要在安全、基于标准的数据管理环境下启用地理空间化地理编码定位到特定位置。这反过来又支持整合或链接来自众多不同数据源的数据，并允许将统计输出结果应用到任何地理区划环境中，包括新的或正在变动的地理区划。

此原则包括什么内容？

原则 2 包含了在一个安全、基于标准的数据管理环境中，为每个统计单位记录链接和存储高精度地理参照(即地理编码—坐标或小地理区域)的流程。考虑从这些数据集生成的统计结果适用于广泛的地理区划环境中；例如，各种行政区划和统计地理区划、网格系统，并支持将未来统计数据汇总到新的地理单元中，或随时间推移对现有地理区划进行调整。

原则 2 支持整合或链接来自众多不同来源的数据，例如其他行政统计，有关建筑和自然环境的地理空间数据，类似地球观测数据，同时支持将这些数据并入地理空间分析，例如度量住户与公共休憩用地、保健区，或其他服务和活动区的距离。当具有精确位置信息时，可以实现或加强数据链接流程，例如，根据地理位置和其他人口特征匹配普查数据和行政记录。最终，原则 2 确保对分组数据进行安全管理，保证潜在隐私或敏感信息的安全和合理访问。

目标

实施原则 2 应针对下列目标：

- 能够生成地理空间化统计数据；
- 所有统计单位记录都应包含或链接精确的地理参考(理想状况是 x 和 y 坐标)，如果没有，尽可能是最小的地理区域。可为重新使用和汇总地理空间化的统计信息提供最大化的机会。如果基本地理空间基础设施不能支持这项活动，则应采取其他方法，例如直接坐标抓取或使用小的统计/普查区；
- 确保基本地理空间和地理编码的架构有效实施，并展示架构更广泛的价值。这意味着与国家统计机构、国家地理空间信息机构及其他基础数据提供者合作，确保了解需求并合理使用数据和架构；

- 实施有效的统计和地理空间数据管理。这需要良好的技术数据和元数据管理实践，符合国家一级和国际标准及良好的实践；
- 确保合理保护单位记录或微观数据集一级的隐私和保密性。包括保护敏感和保密数据，同时确保合理访问，满足用户分析和制定决策的需求；
- 存储一致的、可判断的地理区域基准，最好与“真实地点”链接(例如与集中管理的地址名录链接)。这样需要建立和执行数据和元数据标准，以确保地理区划基准能被很好地记录且在跨数据集间保持一致，使其在不同的应用程序中随时有效的使用；
- 当准备发布和分析数据时，确保数据的存储方式能方便灵活的应用任意地理区划。其中包括支持未来将统计数据汇总到新的地理区划单元，或对随时间推移变化的现有地理区划进行调整，并确保数据安全，不被误用。

与其他原则的关系

与原则 1 具有巨大的相关性，因为原则 2 的活动依赖并使用的基本数据是通过国家地理空间数据架构和地理编码能力提供的。

原则 2 也是原则 3 的一个关键推动者，因为地理区划依赖并使用原则 3 定义的通用地理区域进行数据传播——这些确定的地理区划也是原则 1 所定义的基本数据，或国家一级地理空间数据。原则 3 定义的用于通用地理区域相关的元数据和数据也应用于原则 2 相关的活动中。此外，原则 3 使用的地理区划及相关数据、标准和成功实践可能是来自地理空间和/或统计领域的数据、工具、标准和成功实践。

输入

统计数据

从统计角度来看，联合国欧洲经济委员会官方统计现代化高级别小组(UNECE HLG-MOS)管理的通用统计业务流程模型(GSBPM)和通用统计信息模型(GSIM)¹⁶是旨在加强、整合、提升、支持和促进统计现代化的模型¹⁷。可持续发展的统计地理空间框架(GEOSTAT)¹⁸项目是欧洲统计系统(ESS)一个网络倡议，旨在促进改善统计和地理空间信息的整合，使统计界能提供更高质量的社会和环境的描述及分析。结合现有的条件、倡议、欧洲和国家一级的框架，GEOSTAT3 提出在欧洲统计共同体统一执行框架的建议。

¹⁶ 这些模型的当前版本将地理空间工具、方法和过程纳入其定义和资源中。截至 2019 年初，纳入地理空间过程的国家级应用案例有限，但预计会随着时间的推移而增加。

¹⁷ <https://statswiki.unece.org/display/hlqbas>

¹⁸ GEOSTAT 项目为各个国家和地区提供实施框架的范例，以及进一步的、更详细的信息资源和实际实施指导。
<https://www.efgs.info/geostat/>

补充资源包括：

- 联合国欧洲经济委员会官方统计现代化高级别小组(UNECE HLG-MOS)的通用统计数据架构(CSDA)¹⁹；
- 数据管理原则²⁰；
- 隐私法律、政策和/或认定的国家一级和国际隐私协议。一些通用资源包括：
 - 联合国官方统计的基本原则²¹
 - 统计保密性和微观数据存取管理原则和指南²²；
 - 联合国统计司 /联合国欧洲经济委员会(UNECE)关于大数据的组织背景和单个项目的调查结果²³；
 - 有关国家和区域一级的法律和政策。

地理空间数据

从地理空间的角度来看,开放地理空间联盟(OGC)/国际标准组织(ISO)/国际海道测量组织(IHO)标准,包括“地理空间信息管理标准的作用指南”中列出的标准,是国际地理空间数据基础设施最佳实践指南。这些标准将通过 OGC/ISO/IHO 流程发展和改变,并且包括最近成立的由 OGC 主持的统计领域工作组²⁴的投入。

补充资源包括：

- 全球综合地球观测系统(GEOSS)数据管理原则²⁵
- 地址和/或位置报告标准及架构(见框架原则 1)；
- 地理编码基础施工具、元数据标准和成功实践,包括地址分批点的验证及地理编码(见框架原则 1)；
- 提升入口点地址验证和地理编码(见框架原则 1)；
- 隐私法律、政策和/或认定的国家一级和全球隐私协议。一些通用资源包括：
 - 认定的地理区域等,以及相关的数据和元数据架构(见原则 3)；
 - 全球或国家/区域大地测量参考框架,例如全球大地测量参考框架²⁶。

¹⁹ <https://statswiki.unece.org/display/hlqbas/Modernisation+Groups>

²⁰ <https://statswiki.unece.org/display/DA/VI.+Key+principles>

²¹ <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx>

²² <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc07/BG-Microdata-E.pdf>

²³ <https://unstats.un.org/unsd/statcom/doc15/BG-BigData.pdf> (第 10 页)

²⁴ <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/statisticaldwg>

²⁵ https://www.earthobservations.org/documents/dswg/201504_data_management_principles_long_final.pdf

²⁶ <http://www.unggrf.org>

关键利益攸关者

地理空间领域

- 提供基本的地理空间数据和架构，以及地理编码能力(来源于框架原则 1)；
- 国家、区域和全球各级别的大地测量参考框架及实施；
- 地理空间数据管理框架；
- 地理空间数据标准和成功实践，特别是地理编码元数据规范；
- 辅助通用的地理区划概念和分区。

统计领域

- 国家和全球一级的隐私协议(如联合国官方统计基本原则)；
- 统计数据管理框架，包括基础名录（例如地址、建筑物和企业名录)；
- 辅助通用的统计地理区划概念和分区；
- 非调查数据，包括扫描和传感数据资源，以及众包数据；
- 统计及行政单位记录数据及其存储与管理原则的实施。

行政数据领域

行政单位记录数据及其存储与管理原则的实施²⁷。

²⁷ 不同领域之间利益攸关者的差异可能发生在国家一级。

原则 3：统计数据传播的通用地理区划

原则 3： 统计数据传播的通用地理区划。这一原则确立了地理划分区域的定义，以及按区域的数据汇总/分解，使统计和地理空间整合的数据具有一致性和可比性。通用地理区划可确保统计数据的地理空间化方法保持一致性，并能在汇总级别上进行统计数据整合；同时确保用户能够无缝接入到感兴趣的地理区域发现、访问、汇总、分析，并可视化统计信息。

为什么我们需要此原则？

要做出知情的、循证的决策需要对跨地理分区的统计信息进行比较，这可以通过通用地理区划来实现。通用地理区域划分包括普查区、网格、行政区和地籍边界。通用地理区划能在不同规模区域如地方、省(州)、国家、区域²⁸和全球及同级机构²⁹进行基本统计报告、地理统计分析和可视化，从而可在一致性的基础上对产生的输出结果进行比较和评估。这些地理区划还设置了一种机制，能确保管理统计和地理空间数据输出的隐私和保密性。

此原则包括什么内容？

通用地理区划能够生产和传播整合的统计和地理空间信息，以支持国家进行知情决策。可通过促进利益攸关者参与创建由一个或多个通用传播地理区划组成的地理区划分类和地理区划网格来实现。最终通过生成和维护地理区划参照分层，促进提高参与其中的国家统计机构、国家地理空间信息机构、国际和区域组织以及其他相关机构之间数据的一致性和有效性。

因此，原则 3 的目标是支持设置一套通用的地理区划，无论是网格形式，还是使用行政区或统计边界，确保以一致的方式启用地理空间化的统计数据。按照网格的大小，或按照行政边界，或根据政策、产权或拓扑区块(如网块或功能区)划分的统计单元统一分配边界。

原则 3 的关键要素是，不论是何种地理区划边界和/或规模，都能够精准地将数据从最小的通用传播地理区域向较高分层区域进行汇总，尽可能多的满足决策者的需要。其中既包括如选举区、普查区和其他功能区³⁰等较高层级的行政区划和统计地理区划的汇总，也包括最小的网格化地理区划单元层级的汇总。同样重要的是，传播地理空间化的统计信息有两种选择：通过行政/统计地理区划，或网格地理区划(见图 4)，讨论详情见附录 B。

²⁸ 如欧盟，北美和非洲。

²⁹ 如法语区，G20

³⁰ 从单位记录到小地理区域的方法本身并没有错误。但是这种方法会随着时间的推移变得不太理想，因为来自负责整合统计数据和地理空间架构的机构的利益攸关者，有对新的、通用更的高层级地理区域统计数据的需求，

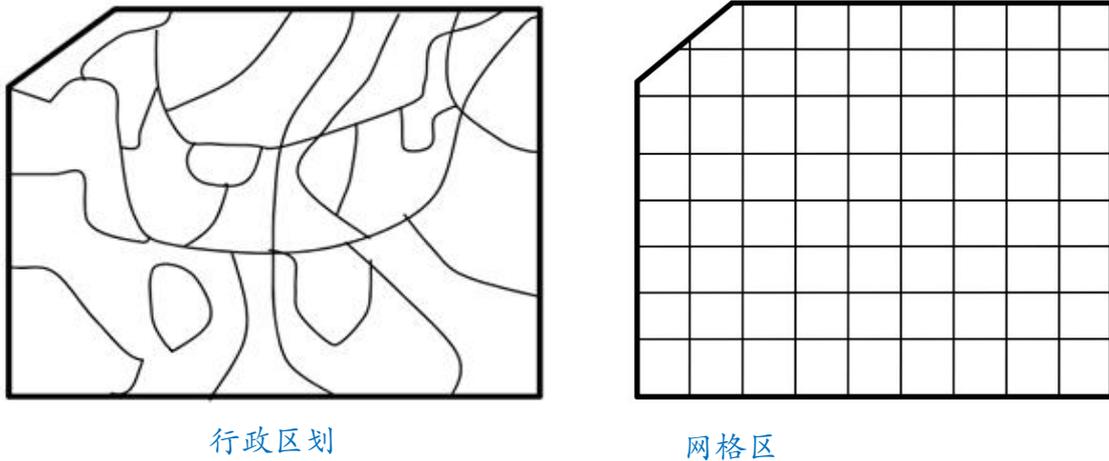


图 4 行政区划和网格

敦促国家统计机构考虑将网格数据与国家地理空间信息机构和其他地理机构已建立的行政地理区划同时使用的好处。网格数据既可作为丰富信息的来源，又可作为一致的地理区划³¹传播和整合信息。

目标

实施原则 3 应针对以下目标：

- 确保考虑并最终代表最大范围的潜在的通用传播地理区划、法律上的行政区³²、统计区³³及近期开始整合的地理区划类型³⁴；
- 采用通用传播地理区划之前，应由有关利益攸关者对其进行协作评估并认可。且可整合到现有及新兴的统计地理空间架构中。关于变更的信息，应通过使用标注时间进行备案，并记录在地理区划内产生的新增、拆分、合并及边界移动等周期性信息（如创建新的地界或政治边界）。还应包括编制可比较的、整合的社会、经济和环境数据、指标和其他信息。这将增强为国内目的编制数据和指标的能力，并辅助满足如 2020 年轮人口普查和可持续发展目标(SDG)等全球倡议的监测和报告需要；
- 将计划和已采用的通用传播地理区划作为现有行政和统计地理区划的补充，并使它们之间能够一体化是至关重要的；
- 为所有地理区划规定元数据和其他相关的文档，例如，任何新的通用传播地理区划

³¹近期全球范围内的努力最终促成了全球离散格网系统（DGGS）标准的制定，该标准是在开放地理空间联盟（OGC）支持下完成的。这在通用地理区划原则的背景下使用网格和地理空间化统计提供了进一步的选择。关于全球离散格网系统的更多信息可参见：<http://www.opengeospatial.org/projects/groups/dggsswg>

³² 法律、法规或章程中定义的地理区域（如国家下一级主要地理区域的法律定义--州或省）

³³ 由一套规则或方法定义的地理区域，旨在表示一个地理概念（如大都会地区或核心功能区、大都会地区以外的的劳动力市场区）

³⁴ 旨在有效整合社会、经济和环境数据的地理区域（如基于网格的方法）。在欧洲，GEOSTAT 人口网格数据集是欧盟（EU）人口网格的第一个示例。

的划定方法,以及这些地理区划随着时间产生的周期性及相应变更。一些用于理解维护通用地理区划划分规定的方法概念可能较为复杂,重要的是让利益攸关者了解并使用这些概念。因此,继续采用现有的国际统计和地理空间元数据标准是实现这一目标的一种手段(见原则 2);

- 建立工具和方法使地理区划的数据汇总简便化。包括实现标准代码列表,或分配表,使统计工具和应用程序能够进行一致地汇总和显示,或映射地理区划数据汇总;
- 确保在通用传播地理区域划分的设计、采用和随后的实施过程中,如有关数据和指标报告、分发及可视化等,考虑并尊重不断发展的国家一级和国际数据隐私和数据质量原则、框架和实践;
- 对任何已采用的通用传播地理区划进行定期的、合作性的审议,以确保保持与主要国家、区域和全球一级项目的相关性。

与其他原则的关系

实施原则 1 和原则 2 是在统计生产系统中全面实施原则 3 的先决条件,因为这些原则的实施使得数据能够灵活地汇总到任何产出的地理分区。依次,原则 3 是原则 5 的一个重要条件,因为通用地理区划构成了传播地理空间化统计数据的基础。如果完全实施原则 2,那么可直接将地理编码的统计信息汇总到任何产出的地理分区。

输入

统计区划

- 统计单元/网格单元;
- 统计区;
- (人口)普查区。

地理空间数据

- 行政边界;
- 功能区;
- 地址位置;
- 地形;
- 建筑物/住宅和/或地段。

关键利益攸关者

此原则的关键利益攸关者类似于原则 2。

原则 4：统计和地理空间互操作性

数据、标准、流程和组织

原则 4：统计和地理空间互操作性(数据、标准、流程和组织) 可促进提高数据标准化和使用的水平，继而提高创建、发现、整合和使用空间化统计数据和地理空间数据的效率和简便性。此项原则还能够扩大潜在的数据和技术应用范围，从而为决策提供更广泛的可获取和可使用的信息。还将促进所有利益攸关者之间在生产和使用统计和地理空间信息时更好的合作。

为什么我们需要此原则？

为克服来自不同领域和提供者的数据和元数据之间的结构、语义和语法障碍，需要增强统计和地理空间数据和元数据标准之间的互操作性。这还将改进地理空间化统计数据的发现、访问和使用。强化互操作性可改进地理空间和统计数据的适用性，使其适用于各种应用程序和数据管理系统，包括数据建模和编制计划。就标准达成明确一致并致力于达成这些标准对于发挥互操作性的优势至关重要。

此原则包括什么内容？

原则 4 涵盖了有助于地理空间化统计数据的整合和产出的所有数据、元数据、标准和成功实践的互操作性。其中包括用于统计生产过程所有阶段的工具和方法。还涉及辅助流程，包括重现性、质量管理及利益攸关者和用户之间进行交互的机制。原则 4 认可统计和地理空间领域都运行各自通用的数据模型、元数据功能、体系结构和数据架构。例如，统计领域使用的通用统计信息模型(GSIM)、统计数据和元数据交换(SDMX)和数据文件倡议(DDI)机制。同样，地理空间领域通常使用的通用特性模型(GFM)，制定国际标准组织(ISO:19115)元数据标准，以及一些应用程序特定的标准³⁵和辅助数据互操作性的成功实践。

在统计领域，需要始终如一地将地理空间流程、标准和成功实践并入统计业务流程和数据管理系统作为基本因素，不仅是为了传播统计数据。为确保这种方式实现，敦促各国考虑如何将现有的地理空间框架、标准、良好做法和流程更明确地纳入通用统计生产体系结构(CSPA)及其组成部分。这将依次提高创建、发布、发现和使用地理空间化的统计数据的效率和简便性，同时也为地理空间、统计和行政管理数据的整合提供支持。

³⁵ 对这些统计和地理空间模型及元数据标准的进一步讨论，可参见：
http://ggim.un.org/meetings/2015-2nd_Mtg_EG-ISGI-Portugal/documents/Connecting%20Geographic%20and%20Statistical%20Information%20Standards%20EG-ISGI%202015.pdf 和
http://ggim.un.org/meetings/2015-2nd_Mtg_EG-ISGI-Portugal/documents/Metadata%20interoperability%20cover%20paper%20EG-ISGI%202015.pdf

原则 4 不仅涵盖技术方面,亦涵盖各组织如何生产以及彼此与数据用户一起分享信息的各个方面。统计和地理空间信息整合是真正需要交叉领域共同努力,特别涉及到国家统计局和国家地理空间信息机构的各个部门,也需要其他政府机构和组织,以及信息生产者和使用者的投入和机构间的合作。因此,除了技术事项外,还需要调整并达成一致的合作模式和协议,使其不妨碍数据的整合和使用。如图 5 所示³⁶,已经使用的欧洲互操作框架提供了一种机制,规定所需的各个方面。



图 5 欧洲互操作框架

1. 法律互操作性 使在不同国家法律框架、政策和战略下运作的组织能够协同工作。国家法律和政策不应阻碍合作,应该就如何处理跨境法律分歧达成明确协议。例如,国家统计法律和政策应包括国家统计局有获取有质量保证的基本地理空间信息的权利,且最好能够免费获得。

2. 组织互操作性 是指如政府机构及组织的公共行政部门在协调业务流程,职责和期望达到共同认定的目标。实际上,组织互操作性意味着归档、整合或协调业务流程及相关信息的交换。也包括满足来自用户社区和国家统计系统的需求。

3. 语义互操作性 确保交换数据和信息的精确格式和含义能够被保留和理解:“发送的信息能够为人所理解”。这包括句法方面,例如用于描述概念的术语,以及描述信息的具体格式。

4. 技术互操作性 包括应用程序和构架的连接系统及服务。涉及内容包括接口和服务规格、数据和元数据标准及格式。

³⁶ https://ec.europa.eu/isa2/eif_en

每条项目对整合和产出地理空间化的统计数据都是至关重要的，且彼此之间密切关联。

此原则目标

执行原则4时，应针对下列关键要素：

标准及成功经验

- 使统计和地理空间领域的专家能充分了解其他数据领域的性质、潜能和局限性；
- 使用清楚且一致的术语促使专家之间顺畅交流；
- 规定以国家官方语言记录数据、工具、流程和方法；
- 保证数据及工具的保存和持久性；
- 确保仅实施是开放的国际标准和成功实践，最好是使用或进一步开发现有标准，或与现有标准之间建立关联；必要时才制定新的标准和做法，且是共同行动；
- 确保数据和元数据的透明度和可视化；
- 维护共同质量原则。

国家法律和政策

- 通过协议和立法支持利益攸关方者合作。

基础设施

- 确保地理空间化/整合数据能够在统计和地理空间数据生产者之间自由流动，并从数据生产者流向数据使用者，而无需担心有关技术、国家法律和政策、组织、经济、语言和概念等障碍，或者国境边界限制；
- 实现基于服务或机器可读的访问机制，如通过应用程序编程接口API，提高获取和使用效率，且允许随时间调整并开发使用；
- 通过单个国家基本地理空间基础设施，开发通用的解决方案，以便能够重复使用数据和工具，避免工作重复；
- 无论用户的背景是来自地理空间领域或统计领域，确保用户都可通过明确的技术和用户界面查找和访问所需信息，而不需要跨学科知识；
- 尽可能确保数据和工具开放并免费，以便使用户能全范围地访问信息，不会因技术或其他互操作问题造成信息缺失；

与其他原则的关系

互操作性关注如何将数据从源头传递到最终用户；例如，遍及整个统计生产过程，向中间和最终用户传播数据。因此，在大多数情况下，互操作性事项，不仅属于某项原则，

而且与框架的其他原则交叉。互操作性对于成功实施框架至关重要。

此原则中描述的互操作性的全面实现对原则5 尤其重要,因为不能在其他任何原则中实现相互操作,通常会导致最终用户获得不完整或无用的信息。

关键利益攸关者

通常,国家统计局和国家地理空间信息机构作为行政数据管理者,也充当统计数据的提供者,但统计数据 and 地理空间信息(例如行政边界——见原则 3) 通常是不可互操作的。其他利益攸关者,例如,国际标准组织(ISO)、开放地理空间联盟(OGC)、国际海道测量组织(IHO)和推动官方统计现代化组织,例如联合国欧洲经济委员会(UNECE)³⁷是全球标准的重要设置机构。

欧洲委员会是欧洲空间信息基础设施(INSPIRE)的管理者,而欧洲空间信息基础设施则是欧洲地理空间信息最重要的标准定制框架,欧洲委员会与欧盟统计局一起负责维护欧洲统计系统,并参与诸如统计数据和元数据交换(SDMX)、官方统计现代化(ModernStats)等关于标准制定的工作。联合国欧洲区域委员会(UNECE)进一步支持区域性概述,支持官方统计现代化的“ModernStats”举措。

欧洲地理和统计论坛聚焦于欧洲生产地理空间化统计方面开发成功案例,承担负责专业网络的责任,举办欧洲统计和地理空间信息一体化年会,进一步加强知识交流与沟通。

从区域而言,欧洲带头采取各种举措与机构一起支持互操作性,联合国统计委员会在支持能力建设的同时,也扮演着统计和地理空间信息及其一体化全球管理者的角色。

欧洲在互操作性方面的努力

³⁷ 这不仅限于欧洲地理范围内的国家,还包括几个非欧洲成员国:
https://www.unece.org/oes/nutshell/member_states_representatives.html

原则 5：可获取且可使用的空间化统计数据

原则 5：可获取且可使用的空间化统计数据。这一原则可支持数据管理者有把握地发布数据，可改善空间化统计数据的可发现性和可访问性（特别是通过促进网络服务，以提供机器可读数据和实现数据动态联动），且可为决策过程中的数据分析和评估提供支持。

为什么需要此原则？

政策制定者需要能够访问和使用派生的地理空间化统计数据，以做出知情的、数据驱动的决策。因此，数据管理者必须能够依照国家和区域法律和政策有把握地公布数据，同时确保遵循隐私保护和其他成功实践。

此原则包括什么内容？

原则 5 支持地理空间化统计信息的获取、分析、可视化及传播，以辅助做出知情的决策。为实现这一点，需使用、识别及开发适用的能够增强地理空间化统计数据可访问性和使用性的政策、标准和成功实践等。

原则 5 的一个重要方面是确保定期维护数据，并可利用保护隐私和保密性的安全机制对数据进行及时访问，使数据分析能够支持知情的、数据驱动的决策。这包括提供元数据，标注最后一次更新、发布和预期更新的时间。其他相关事项包括数据质量(特别是在可靠性、及时性和相关性方面)的不同影响因素，以及数据的分析、传播和可视化。

可访问性是指要制定有关的政策、标准、成功实践和技术等使地理空间数据易于获得。这些政策、标准、成功实践及指导方针应突出当组织机构发布和分析有关人员和企业的信息时需要考虑的广泛的法律和业务问题。可用性是指要确保使各种各样的技术和非技术用户能够较为容易地理解那些派生结果，并能够支持制定政策及决策。通过保护数据的隐私和保密，数据管理者可以有把握地发布数据，数据用户能够简便地发现和访问可重复使用地理空间化统计数据，这些信息可用于可视化、分析和决策。

根据适当的标准化元数据正确的标注数据标签和分类编目，可交互实现可访问性和可用性，随后通过标准化、开放的网站服务或文本格式进行传播。这为提供了机器可读的数据存取，并有潜力支持链接数据，从而为跨部门、跨地方、区域和全球范围供应和开发整合知识系统创造机会。

目标

实施原则 5 应针对下列目标：

- 地理空间化统计数据可以被快速、简便地访问，并被有效地用于政策分析并加快循证的决策；
- 国家应努力适当保护输入数据及提供信息的个人、企业所要求的隐私和保密，同时还应生产高质量、大信息量的时空统计数据；
- 支持数据自动查询发布平台，简化数据的交换、汇总和展示；
- 最好能够跟踪和报告“变更”，以便区分单纯的统计变化(人口增加/减少)与地理空间变化(大规模的区域兼并/拆分)以及基准偏差和地籍调整等基准变化；
- 确保地理空间数据、统计、行政管理数据和其他数据源是可整合、可用和可访问的。理想状态下，有一种访问方法应包括网站服务，实现机器可读访问，且数据可访问、可查询，并按照符合标准的、可摄取的、不确定平台的格式提供；
- 应该将多平台、接入点和分发方法等多重方式构建到系统中。应执行镜像网站、替代数据格式和其他方法等；
- 通过基于网站 GIS 平台实现定制可视化、汇总，最终进行数据分析，以便获得更多的受众。

与其他原则的关系

原则 5 会影响所有其他原则的执行，因为原则 5 强调循证的决策需要高质量的地理空间化数据和整合数据，且构建了可访问和使用的方式。地理空间化输出结果从设计上应满足诸如可持续发展目标(SDG)、经济和环境核算体系(SEEA)框架或国家一级优先发展事项等特殊报告的需要。因此，在设计之前各项原则的投入时，应将这些要求作为中心考虑。

原则 1 和原则 2 很重要，因为他们影响用户可用数据的时效性和质量(相关性、完整性、定义、分类、拓扑结构等)。依次类推，当应用原则 1 进行数据收集和做出维护决策时，也应了解原则 5 规定的可用性和应用情况的信息。

原则 3 通过对通用输出地理区划的明确需求而联系起来，这些地理区划构成了分析和比较的基础；原则 4 因为促进数据和技术架构互操作性的技术标准而密切相关。与技术架构互操作性的重要性扩展到前端用户界面和后端数据库、软件和硬件部件。

必须指出，即使无法实施全部的全球统计地理空间框架，也能够且应当尽可能最大程度的实现原则 5 的大目标。这将确保以最简便的访问方式提供地理空间化数据。

输入

原则 5 的输入最终是其他原则定义的数据、要素和流程。因此，该原则包括：

- 及时准确的地理空间化数据；
- 符合标准的元数据和正确的数据标签；
- 地理空间和统计领域双方的参与、知识和技能都是重要的；
- 能够访问已发布数据集的技术框架，包括以机器可读形式；
- 基于网站服务和可访问的通用技术标准。

关键利益攸关者

统计和地理空间领域将在成功实施原则 5 方面发挥重大作用。这个作用的确切性质及实施的详细用例，应通过相互商定的机构合作部署加以确定。原则 5 代表公众使用与通过全球统计地理空间框架流程收集、管理的数据之间的接口。外部利益攸关者和国家统计局应在制定和建议最佳做法方面发挥重要作用，以防止私人数据的披露，并防止使用的数据可能会识别调查对象个人身份，或导致敏感信息被访问。

第三部分：附录



附录 A：术语定义

通用地理区划

通用地理区划是一组约定的地理区域划分，用于展示、存储、报告和分析跨不同来源统计数据的社会、经济和环境领域的比较。通用地理区划促使在国家或区域内生产和传播整合的统计和地理空间信息，以支持知情的决策。

数据管理环境

数据管理环境包含用于获取、验证、存储、保护和处理所需数据的所有工具、存储和环境，以确保数据用户对数据的可访问性、可靠性与及时性。

全球离散格网系统(DGGS)

DGGS 将地球表面表示为由等面积单元组成的层次结构，且每层单元具有越来越细的地理空间分辨率。分配到一个单元中的一个单独的观测点与被观测对象的位置和区域大小(或不确定的)相对应。当整合和分析地理空间数据时，DGGS 具有明显的优势。

基本地理空间基础设施

基本地理空间基础设施包含了国家空间数据基础设施(见下文)、标准、技术、政策和成功实践，以及其他能够支持在一国范围内提供的地理空间信息关键要素。如果国家一级的基础设施尚未建立，由联合国全球地理空间信息管理专家委员会批准的地理空间信息综合框架³⁸可以提供这种架构。

地理编码

就框架而言，地理编码通常被定义为统计单元记录的地理空间化流程，以便用于地理空间分析。具体地说，地理编码是将未有基准位置的信息(如地址)赋予一个地理代码(如一个地理空间基准对象)，即与一个统计单位相链接的流程。或者，可直接将地理代码编入到统计单位记录中。

地理代码最好是精细尺度的地理空间基准对象，以几何数据类型如位置坐标(即 x 、 y 、 z 坐标)和/或小地理分区(例如街区、街面或类似的小建筑群块地理分区)进行存储。当没有更精细的地理空间单元时，更大的地理单元如普查区可以用作地理代码。

通过使用标准地理代码系统、统一资源标识符(URI)或其他基于计算机的连接机制，可以将地理代码与统计单位记录链接起来。

³⁸<http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Part%201-IGIF-Overarching-Strategic-Framework-24July2018.pdf>

地理特征

物理特征的几何表示。可以是如单位记录、住宅、财产，或如行政边界或经济分区的功能区的一个物理特征。

地理基准

地理基准是包含地理编码的一组宽泛的流程。是由基准数据对应已知的地理空间坐标系，通过与坐标系已知的参考信息点匹配的一个流程，例如：对调查点或地址与几何图中心点进行关联的图像矫正，因此可借助其他地理区划数据对数据进行查看、处理、查询和分析。

地理空间化统计数据

位置或地理空间范围是地理空间化统计的主要特征。此外，建议所有统计单位记录数据都应收集时自带位置参考信息或与之关联，理想的情况是每条记录都可建立 x 和 y 值的地理空间坐标。

互操作性

互操作性是指系统可以通过开放标准的应用来交换和利用信息的能力。

位置信息

位置信息可包含地址、财产/产权或建筑物标识符，以及其他位置描述，如普查区地理区划，其他符合标准的和非标准化(如村庄名)的位置文本描述。

国家空间数据基础设施

国家空间数据基础设施是指获取、处理、存储、分发和改进地理空间数据使用时所必需的技术、政策、标准、成功实践和人力资源。成功实施国家空间数据基础设施可解决以下问题：

- 数据和系统的维护；
- 多重备份应纳入传播解决方案，以防止单一节点故障；
- 发布(数据披露和保密)前的最终审核和预处理，防止披露问题；
- 应该对地理空间数据进行概括和细化，以确保数据符合最低质量水平，并可在确定的范围内使用，以符合大规模和小规模需求。这样可能会影响制图和数据存储问题。

统计单位记录

统计单位记录可包括人员、住户及居所、活动单位、楼宇或土地单位。

附录 B: 标准、质量和支持框架

通力合作是实施框架的基础,此外还需要通过采用和执行统计和地理空间领域各自的标准和成功实践,以及评估整个框架使用的输入和输出数据的质量。

重点是要认识到在统计和地理空间领域有很多标准,虽然以下资料将辅助和指导框架的实施,但并不是一个详尽的清单。敦促国家统计局和国家地理空间信息机构了解统计和地理空间领域及其他相关领域在质量原则和标准化方面的努力,特别是要考虑考虑到在标准开发中已经出现的高质量工作。敦促各国为这些努力作出贡献,并将框架视为促进统计和地理空间信息生产现代化及技术和信息全面进步的一系列更广泛努力的一部分。

以下各节简要介绍与统计和地理空间信息相关的主要标准化的努力,以及两个领域的关键质量原则。本节的目标不是介绍一份全面的相关标准清单,而是提高认识,认识到数据整合需要有使用标准的意识和对背景更广泛的了解,特别是认识到标准的开发可能是非常动态的。

标准

标准对于促进统计和地理空间数据与服务的开发、共享及使用至关重要,但重点是注意统计和地理空间的数据和标准具有不同的准则和开发途径。框架敦促使用来自这两个领域国际通用的标准,以增加统计和地理空间的数据、标准和流程的互操作性。

在统计领域内:

- 官方统计现代化高级别小组(HLG-MOS)已经开发并辅助的统计组织的通用活动模型(GAMSO)³⁹、通用统计业务流程模型(GSBPM)⁴⁰、通用统计信息模型(GSIM)⁴¹和通用统计生产构架(CSPA)⁴²;
- 统计数据和元数据交换(SDMX) 国际标准组织 ISO/TS 17369⁴³指南, SDMX 2.1⁴⁴;
- 联合国大会于 1994 年通过的《官方统计基本原则》(Fundamental Principles of National Official Statistics), 并附上的决议(2014 年更新), 概述了为分析和知情政策决策提供高质量官方统计信息的基本原则;
- 联合国统计司开发了数据互操作性指南⁴⁵, 辅助开发部门的互操作性工作。

³⁹ <https://statswiki.unece.org/display/GAMSO>

⁴⁰ <https://statswiki.unece.org/display/GSBPM>

⁴¹ <https://statswiki.unece.org/display/gsim>

⁴² <https://statswiki.unece.org/display/CSPA>

⁴³ <https://www.iso.org/standard/52500.html>

⁴⁴ https://sdmx.org/?page_id=5008

⁴⁵ <https://unstats.un.org/wiki/display/InteropGuide/Introduction>

在地理空间领域内：

- 开放地理空间信息联盟(OGC)、国际海道测量组织(IHO)和国际标准组织(ISO) 等国际标准组织致力于地理空间定义相关标准及标准转换，并发布《地理空间信息管理 中标准的作用指南》⁴⁶；
- 国际标准组织 ISO 19000 系列(ISO/TC 211)用于描述地理信息与服务。ISO 19111 “地理空间坐标基准”，或 ISO 19112 “地理标识符空间基准”和 ISO 19115 “地理信息一元数据”是常用的标准。ISO 19115-2 是此标准在图像和网格数据领域的扩展。ISO 19157 还涵盖了地理信息的质量原则。此外，ISO 19160 定义了地址信息的概念模型；
- 开放地理空间信息联盟(OGC)提供了如网络功能服务(WFS)和网络地图服务(WMS)等在网站上发布和执行地理空间计算流程标准化服务的标准。在关注地理空间数据时，还需要考虑全球大地坐标系(GGRF)(例如 ETRS89)。全球离散格网系统(DGGS)还规定了从地方到全球各级别网格的一个定义标准，如涉及跨国比较，此标准特别有用。

虽然已经有大量的统计和地理空间标准，但几乎没有涉及统计和地理空间信息互操作性的标准。因此，非常需要研究一种方法来克服由不同数据模型、接口，甚至文件格式引起的互操作性的挑战。例如，开放地理空间信息联盟(OGC)定义连接服务表，可以克服差异，实现在一系列地理区划内以统计数据 and 元数据交换(SDMX) 进行的编码数据表格间的转换。

从框架原则中提取的以下优先领域需进一步的标准化：

- 通用地理区划分类，包括使用行政区划和统计地理区划，辅之使用网格型地理区划(原则 3)；
- 使用地理区划发布数据的标准或指南(原则 3)；
- 国际统计和地理空间元数据标准(原则 4)；
- 在不同地理区划间使数据对应的制度和方法⁴⁷(原则 2 和原则 3)；
- 根据《联合国官方统计基本原则》，国家一级的隐私法、政策和/或认定的隐私原则(原则 3 和原则 5)。

然而，框架明确提倡不开发新标准，除非绝对需要。相反，专业领域应该致力于打破标准之间的壁垒，或者扩展现有标准。例如，欧盟统计局已将统计数据和元数据交换

⁴⁶ http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Standards_Guide_2018.pdf

⁴⁷ <http://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/Correspondences>

(SDMX)进行扩展，涵盖按照欧洲空间信息基础设施(INSPIRE)进行发布的 2021 年人口普查数据。

行政区划和网格

从历史上看，有些人认为行政区域边界是调查人口、住房单元和地理区域比较可靠的系统，因为它们符合地面的物理特征。这些区域与物理边界(如：道路、铁路及其他可见物)、景观特征(如：河流、湖泊及其他排水系统)，以及城市发展模式相对应。地理空间的地面实况也许是支持行政区域而非网格最有力的论据。然而，一个强有力的反驳论据是，不使用行政区域而偏向于使用统计网格的真正原因是物理边界可能会出现变动。表 1 概括并比较了行政区和网格的优劣⁴⁸。

无论使用行政区还是网格，重要的是要考虑因统计单元形状和大小不同所带来的潜在偏差。这个问题被称作“可调整地区单元问题”⁴⁹，在这里，单元的汇总可以受到边界划分和与之相应边界汇总方式的影响。

行政区划

将既定的行政或统计边界作为一种通用地理区划的优势在于行政或统计边界通常是基于人类居住区的历史规律。在多数情况下，人类能很好地认同和理解行政边界。这些区域的地理空间精度，以及数据本身，都可通过实地核查、卫星图像和地理编码/地址查询在地面上得到验证。这些数据的权威来源通常是国家统计局、国家地理信息系统与其他国家一级机构。统计地理区划是为发布统计信息专门设定的，可以解决与行政边界相关的许多其他问题。统计地理区划的设定通常用于获取包含相同或相似人口规模的区域。但多数情况下是不可能的，因此，在区域之间进行比较之前，必须对数据进行归一化处理。为了获得一致的人口规模，农村地区的统计区域可能覆盖大片区域，并包含土地利用与人口不成比例的混合区域。

将行政区域作为一个通用地理区划的缺点是，由于人口增长、城市居住模式扩大，以及法定与政府之间不一致所造成的变化和改动，可能会影响到一个国家内部及国家之间进行比较。这一挑战在人口高速增长、城乡变化大，及具有许多其他人口变动因素的发展中国家尤其突出。因此，基于人口密度以及居住模式(人口普查年份之间可能发生变化)的普查地理区划的可比难度较大。不可见的边界是主观的，可能也会因当地土地管理制度和立

⁴⁸ 摘自蒂姆·特拉纳 (Tim Traino) 于 2014 年 6 月 9 日至 12 日在中国北京召开的地理空间和统计信息整合国际研讨会上的发言。参见：

http://ggim.un.org/meetings/2014-IGSI_Beijing/documents/04_USA_UN_Grid_Admin_Trainor_6_5_14.pdf

⁴⁹ 见 Gehlke, Charles E, 和 Katherine Biehl 在美国统计协会杂志 29.185A(1934)第 169-170 页：“分组对人口普查资料中相关系数大小的一些影响”。

法而改变。例如，如果修建一条道路，或者河流改道，那么就会更改不可见的边界使其与可见的特征保持一致。

由于国家在如何界定行政区域，以及用于传播数据的不同地理划分区域的数量和类型方面存在着更多的差异，导致了可比难度的增大。(人口)普查区可能是一个国家最小的分区，而在另一个国家县或省是最小分区。地图概括也因国家而异。由于行政边界的分类制度、计量单位、大小和形状不同，很难按人口密度和土地使用建立统一的统计模型或计量方法。

基于经济、文化或土地覆盖/土地利用，以及行政区域的自然地形的区域性定义也增加了国家内部以及国家之间和主题区域之间的变动性。在国家内部，由于区域偏差，或在具体行政区域内无法接触到调查对象，导致可能有不同的参与率或答复率。在全球范围内，最主要的问题可能是偏远地区的行政区域可达性，特别是考虑到《2030年议程》首要任务是“不让任何人掉队”。

网格地理区划

使用网格作为通用地理区划的主要优势是可比较性。网格随着时间的推移是稳定的，不受频繁的行政边界变化的影响(例如，在某些地理区域内重新绘制行政边界以更好地反映人口)⁵⁰。由于大多数国家一级统计单位使用基于点的地理位置框架，即地址和建筑物登记，所以建议使用 x 和 y 经纬度坐标用于每条统计单位记录，数据汇总、分解算法可应用于任何类型的区域，包括网格单元。网格单元可按特定目标或研究区域组合成区域，如城市、农村、山区和沿海地区等。面积大小/规模是一个网格的重要因素，每个网格单元的面积必须相同。可以根据研究区域的大小(从全球到地方)按比例创建分层网格系统。最小的构建块是基于点的地理定位微观数据。可以调整网格大小，以避免太大的构建块造成的“稀释效应”。

网格地理区划正在成为一个全球标准，允许对国家一级的数据进行全球比较。网格，特别是像全球离散格网系统(DGGS)这样的全球网格，可以作为基础设施的一部分，既规定了位置基准系统，又可作为数据的容器。

使用基于网格的统计区域的缺点，主要与网格单元的大小、投影和编码系统有关。定义网格边界的任意性，以及切割不能被进一步细分(例如大型建筑物)的同质特征的能力不足，都会造成数据分配和使用的实际问题。网格化数据可代表一个很小的统计区域，因此实施者也需要认真考虑隐私保护和防止暴露可识别信息。如果网格包含的人口少，则这种风险最高。抑制这些领域的的数据可能会清除掉政府拨款和援助所需的必要数据。网格中的数据质量很大程度上依赖于输入地理代码数据的准确性，而发现基于网格的统计中的误差非常困难。

⁵⁰ 超过 20 个国家和机构已开始向基于网格的统计系统过渡，用于统计分析报告，包括奥地利、比利时、塞浦路斯、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、爱尔兰、荷兰、挪威、波兰、科索沃、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、瑞典等。

	优点	缺点
行政区	<ul style="list-style-type: none"> •数据空间精度 •现场验证 •图像验证 •地理编码/地址验证 •权威数据来源 •地方政府参与 •地方知识 •与其他地理区域的嵌套关系 •地籍界限 •数据阈值(临界值) •分隔陆地和水域 •答复率 •答复选项 •答复质量 •样本(抽样)框 •信息披露控制 •预备在GIS分析中使用 •定义地点和社区 •可按人口规范化 	<ul style="list-style-type: none"> •可比性 •边界变化 •对于国家来说,传统人口普查数据的收集越来越少 •使用不可见的边界 •不同的地理区域数量 •制图边界的考虑/概括 •不同的参与者 •大小不规则 •形状不规则 •可变密度的测量 •高成本维护数据 •法律变化 •区域差别 •地形变化 •不能充分认识宏观单位内部的微观特征 •数据整合有难度 •国家的行政区划可能存在差异 •通常包含混合的土地用途/地理单元 •不适用时间序列分析 •不适用许多地理空间分析技术 •制图不美观
网格	<ul style="list-style-type: none"> •全局和局部范围——完全可伸缩扩展 •有利于跨境研究的统一规模 •可比性;更适用于国家空间数据基础设施(NSDI) •更关注面向问题导向的科学 •可更精确地定位人的空间位置 •优质的地域框架用于采样 •可对不同类型的区域单元汇总 •可用于地理信息系统分析 •容易生成基于点的地理数据 •能观测集群 •容易和低价生成网格 •使用灵活的网格进行微观分析 •可与新的数据源进行数据整合,即基于地面、图像、互联网等数据源 •随时间变化稳定;时间序列不受行政单元更改影响 •独立于传统数据收集流程 •广泛用于科学和实践中 •在农村地区可包含更高的分辨率 •可成为全球标准 	<ul style="list-style-type: none"> •任意性 •可以切割重要的功能区,包括无法分割的功能区和建筑物 •披露控制/单元规模 •农村地区网格单元的规模 •依赖于高精度的单元地理编码 •当合并数据集时,将数据编译成网格之前需要从一个坐标系转换到另一个坐标系 •欧洲地面参考系统ETRS80基于固定中心投影法的兰伯特任意方位等面积坐标参考系统;世界其他地区可能需要不同的投影法 •代码系统规模间隔与四叉树的解决方案 •由于数据量大,难于发现和纠正错误 •可在区域或国家内采用不同的网格 •动态或瞬态人口波动的地区为区域分析带来了许多复杂性 •需要使用地理、地形和社会经济多种来源数据的时空交叉验证模型且需结合图像分析 •网格单元大小规模不同。考虑数据收集时的单元大小与数据传播时的单元大小之间的需求 •可能降低城市地区的分辨率

表 1 比较行政区划和网格的优缺点

全球基本地理空间数据主题

主题	描述
 全球大地测量参考框架	全球大地测量参考框架 是允许用户精确地确定和表达地球表面的位置,以及量化地球空间和时间变化的框架。该框架是准确收集、整合和使用所有其他地理空间数据的重要先决条件。
 地址	地址 是一个结构化的标签,通常包含一个财产码、一个街道名和一个地区名。地址通常用其他数据主题(如地块)来替代,通常与地理坐标相链接。
 建筑物和居住区	建筑物 是指为保护人类、动物、物品或生产经济产品而在其原址上永久建造或竖立的任何有屋顶的建筑物。 居住区 是建筑群及进行社会经济活动的相关功能社区。
 海拔及深度	海拔及深度 主题是相对于一个垂直基准,描述地球表面的陆地和地下水体。
 功能性区域	功能性区域 是行政、立法、管制、选举、统计、管理、提供服务和活动管理等领域的地理区域。
 地名	地名 是为地点提供定位和标识。地名是现实世界文化和物理特征的位置标识,例如区域、住宅区或任何公共或历史古迹。
 地质和土壤	地质 是指地下和地表露出的地质材料(岩石和沉积物)的组成和性能。 土壤 位于地壳上部,由矿物颗粒、有机物、水、空气和生物组成。
 土地覆盖和土地利用	土地覆盖 代表地球表面的物理和生物覆盖。 土地利用 是指为了不同的人类目的或经济活动,当前和未来对自然环境进行的有计划的管理和改造。
 地块	地块 是在共有权(如所有权或地役权),债权(如矿物或原住民土地)或使用权下的土地面积、地籍地块或地球表面区域(土地和/或水)。
 正射影像	正射影像 是指来自卫星或机载传感器,经地理测量参考校正的地球表面图像数据。
 有形基础设施	有形基础设施 主题包括工业和公用设施,以及服务提供设施,这些设施与行政和社会政府服务,如公共行政、公用事业、学校和医院等相关。
 人口分布	人口分布 主题包括人口地理空间分布及其特征的数据,以及人口如何影响城市化、区域发展或可持续性。
 水	水 主题涵盖了包括河流、湖泊和海洋在内的所有水景的地理范围和条件。
 交通运输网络	交通运输网络 主题是公路、铁路、航空和水路运输路线及其互联互通。

图 6 全球基本地理空间数据 14 个主题

图 6 列出并描述了全球基本地理空间数据 14 个主题⁵¹。执行这些主题将需要整合来自国家地理空间信息机构、国家统计局和其他数据保管者的资料。

统计和地理空间质量框架

国家统计局认为，高质量的官方统计数据意味着“……全球即时信息日益增长，但质量难以得到保证，(高质量的官方统计数据)体现出了竞争优势”⁵²。

因此，官方统计制定了一个全面的质量管理框架⁵³。例如，欧洲制定了一个全面的、国际认定的质量框架，其中《欧洲统计实务守则》(European Statistics Code of Practice)最具代表性⁵⁴。除了官方统计体制环境和统计流程质量外，它还涵盖了统计产品的质量。

统计产品的质量由适用性决定，并按以下方面进一步细化：

- 相关性；
- 准确性和可靠性；
- 及时性和准时性；
- 可访问性和清晰度；
- 一致性和可比性。

统计和地理空间信息的一体化有利于以上所有方面，尤其是在统计产出对于用户的相关性方面，同时必须考虑统计流程的所有阶段，例如有关需求的确定与分析，设计与测试，执行，分析与传播⁵⁵。官方统计的质量体系一般分两个层级，一个是原则和目标，另一个是衡量目标实现情况的指标。

例如，准确性和可靠性原则的实施与目标的实现：即统计准确可靠地描述现实，可使用以下指标进行测量：定期进行评估和验证源数据、中间结果和统计产出。例如，名录库的数据质量测算可包括：

⁵¹<https://undesamaps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=4741ad51ff7a463d833d18cbcec29fff>

⁵² 欧洲统计系统质量公告，参见：

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4031688/8188985/KS-02-17-428-EN-N.pdf/116f7c85-cd3e-4bff-b695-4a8e71385fd4>

⁵³ 联合国已经开发了官方统计的基本原则（参见 <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/FP-New-E.pdf>）和联合国统计质量指导原则（参见 <https://unstats.un.org/unsd/dnss/qualitynqaf/nqaf.aspx>）

⁵⁴ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/quality/overview>

⁵⁵ 哥伦比亚的执行情况（西班牙语），参见：

https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC_Proceso_Estadistico.pdf

准则	指 标	
	指标名称	数 值
准确性	超覆盖-总体以外的单位	不属于总体单位的百分比
	覆盖不全-总体单位缺失	总体单位缺失的百分比
	同一单位不合理的重复记录	重复记录的百分比
	缺失变量数据	缺失信息特征值的百分比
		缺失特定信息特征值的单位百分比
	调整, 插补	调整单位的百分比
		调整值的百分比
		补充值的百分比
	不同来源数据的整合	精确匹配—匹配单元的百分比
		整合误差—非精确匹配单元的百分比
无匹配—无匹配单元的百分比		

表2 名录库数据准确性的质量原则

就这方面而言, 与统计地理空间框架结构上类似, 统计和地理空间质量框架将总体上促进统计人员和决策者之间的交流。另一方面, 统计人员通常不太熟悉与制作地理空间化统计数据有关的地理空间信息质量概念, 这一点曾特别在统计地理空间框架原则 1 和原则 3 中讨论过。

因此, 关于质量的沟通和交流应该是双向的:

- 国家统计局实施该框架时, 还应注意其中提出的质量概念, 并了解地理空间质量对统计产品和流程的影响;
- 全球统计地理空间框架受到了国家地理空间信息机构的关注, 并被要求对框架实施作出贡献, 国家地理空间信息机构应该熟悉国家统计局使用不同数据源、生产官方统计数据、评估数据源、生产流程和最终产品的质量, 以及为最终用户提供的文档质量。

尽管如此, 以产品的适用性定义产品质量这一点也适用于地理空间信息及其与统计数据整合的结果。同样, 若干官方统计质量原则也适用于国家地理空间信息机构及其产品。对于统计人员和用户来说, 了解全球统计地理空间框架所列的以及整个国家统计系统中的地理空间信息质量至关重要。这既应用于最终用户可能是不可到的统计生产过程中的临时使用及整合, 也适用于为各种用户设计的最终地理空间统计产品。高质量的地理空间数据巩固了统计的可信度和权威性, 这对整合的产品结果也很重要。

除了对统计和地理空间数据质量进行传统的管理，地理空间数据的质量还有五个特别值得关注的方面，这不仅是为了数字化和数据革命带来的统计数据：

1. 日益增加地理空间数据的可用性、交换与使用；
2. 不太留意地理空间数据质量的用户群越来越多；
3. 地理空间信息系统能够在各种应用中使用地理空间数据，不用考虑数据质量的合理性；
4. 目前的地理空间信息系统几乎不提供处理地理空间质量的工具；
5. 使用地理空间数据者(中间及最终用户)和最了解地理空间数据质量者(生产者)之间的距离越来越远。

应将目标和指标纳入现有的统计质量框架，以确保统计人员加以采纳和使用，并促进他们之间交流。最终，这些目标和指标应成为即将出台的全球统计地理空间框架实施指南的重要组成部分。

附录 C：补充资料

国家和国际框架

- 欧洲空间信息基础设施(INSPIRE)⁵⁶
- 全球基本地理空间数据主题⁵⁷
- 地理空间信息综合框架⁵⁸
- 澳大利亚统计空间框架⁵⁹
- 可持续发展的统计地理空间框架(GEOSTAT3)⁶⁰
- 地理信息框架数据内容标准- FGDC⁶¹

可访问性

- 万维网联盟网站可访问性倡议⁶²
- 开放地理空间联盟(OGC)空间数据网络工作组⁶³
- 美国联邦政府 508 号可访问性项目⁶⁴
- 国际标准组织(ISO)/IEC 解决可访问性标准指南⁶⁵

元数据和数据格式标准

- JavaScript 对象符号 “JSON” ⁶⁶
- 国际标准组织(ISO)/TC 211 地理信息/地理测绘(标准目录)⁶⁷
- 统计数据和元数据交换(SDMX)⁶⁸
- 开放地理空间联盟(OGC)网络功能服务⁶⁹
- 地理空间信息开放格式(Geopackage) ⁷⁰
- 国际标准组织(ISO) 19115 元数据标准⁷¹
- 开放地理空间联盟(OGC)表连接服务⁷²

防止隐私和数据泄露

- 美国普查局——统计披露控制⁷³
- 澳大利亚统计局保密系列⁷⁴

联合国统计和地理空间信息整合专家组的资源——可以通过 EG-ISGI 维基网站获得

- 通用统计和地理空间定义⁷⁵
- 全球统计地理空间框架⁷⁶的发展及历史

⁵⁶ <https://inspire.ec.europa.eu/about-inspire/563>

⁵⁷ <https://undesa.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=4741ad51ff7a463d833d18cbcec29fff>

⁵⁸ <http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/8th-Session/documents/Part%201-IGIF-Overarching-Strategi c-Framework-24July2018.pdf>

⁵⁹ <https://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/Statistical+Spatial+Framework>

⁶⁰ <https://www.efgs.info/geostat/geostat-3/>

⁶¹ http://www.fgdc.gov/standards/projects/framework-data-standard/GI_FrameworkDataStandard_Part0_Base.pdf

⁶² <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-principles/>

⁶³ <http://www.opengeospatial.org/projects/groups/sdwwg>

⁶⁴ <https://www.section508.gov/>

⁶⁵ <https://www.iso.org/standard/57385.html>

⁶⁶ <http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/ECMA-404.pdf>

⁶⁷ <https://www.iso.org/committee/54904/x/catalogue/p/1/u/0/w/0/d/0>

⁶⁸ <https://sdmx.org/>

⁶⁹ <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>

⁷⁰ <https://www.geopackage.org/>

⁷¹ <https://www.iso.org/standard/53798.html>

⁷² <http://www.opengeospatial.org/standards/tjs>

⁷³ <https://www.census.gov/srd/sdc/>

⁷⁴ <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/mf/1160.0>

⁷⁵ <https://unstats.un.org/wiki/display/ISGI/Common+Statistical+and+Geospatial+Definitions>

⁷⁶ <https://unstats.un.org/wiki/display/ISGI/The+Process+of+Developing+the+GSGF>