

中国电力规划设计协会团体标准宣传系列

T/CEPPEA 5043-2023 《电力工程数字化设计测绘地理信息数据规范》

标准起草单位：湖北省电力规划设计研究院有限公司、

湖南省电力设计院有限公司

陕西省电力设计院有限公司

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

福建省电力勘测设计院有限公司

浙江省电力设计院有限公司

山东电力工程咨询院有限公司

北京洛斯达科技发展有限公司

云南省电力设计院有限公司

四川电力设计咨询有限责任公司

国核电力规划设计研究院有限公司

标准起草人：冯发杰、戴明松、丁亚洲、曾德培、曹红新、朱宏波、涂道勇、徐志祥、胡守超、胡博、徐春、李奎良、李卫、韩昀、温玉维、张伟、赵祖军、刘丰、刘岭、朱亚光、陈微、罗彬、林志鹏、王以磊、刘志伟、李亚男、童忠富、全红菊、姚林、曾岁康、史仲

标准审查专家：程正逢、薛艳东、朱宏波、柴中、刘玲、王琦、代宏柏、张济勇、常增亮、张从宝、李少龙、郑勇峰、杜全维、张小望

标准获取通道：协会官网（<https://www.ceppea.net/>）首页“中外电力工程技术标准数据管理平台入口”

中外电力工程技术标准数据管理平台离线客户端（会员单位）

一、编制背景

大数据时代，海量的基础地理信息数据在电力工程勘测设计中得到了广泛的应用，互联网+GIS技术、航测遥感技术、卫星导航定位技术、数字三维设计技术、数据库管理技术、移动智能终端技术等新技术在电力工程勘测设计中的应用大大提高了电力工程基础地理信息数据获取的速度，丰富了数据获取类别，同时还提升了数据的体量和质量，为电力工程设计快速提供海量数据支撑，进而提高电力工程设计的技术水平。

目前整个测绘行业正处于从数字化向智能化高速发展的时期，且三维正向设计的发展也十分迅速，这些均对基础地理信息数据提出了更高的要求。在电力工程中，往往需要海量的、丰富的三维地理信息数据才能满足三维设计的需求，而现有电力工程测绘技术标准中对于基础地理信息产品的要求和处理方法大多是为满足传统设计方法而作的

规定,同时传统的测绘地理信息数据相关规范标准也无法完全满足电力工程三维数字化设计的要求。

二、主要内容

本标准适用于发变电及输电线路工程数字化设计生产的测绘地理信息数据。规定了电力工程三维数字化设计中的各种基础地理信息数据和数据管理的内容和技术要求。

标准正文共设 13 章：范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语、总体原则和基本要求、控制测量数据、DEM 和 DSM 数据、DOM 数据、地形图数据、专项矢量数据、平断面数据、三维模型数据、数据管理。

资料性附录 A DEM 和 DSM 数据格式。

资料性附录 B 测绘地理信息数据文件存储结构。

三、与现行标准比较的技术优势

序号	对比项	国内外水平	本标准水平	本标准技术优势
1	设计阶段测图比例尺	DL/T 5001-2014《火力发电厂工程测量技术规程》可行性研究阶段比例尺 1:10000，初步设计和施工图设计比例尺由 1:1000~1:10000 不等。	提高了比例精度要求，针对不同发变电工程项目，给出初步设计和施工图设计阶段地形图比例尺为：1：500、1:1000、1:2000；可行性研究阶段地形图比例尺为 1:5000、1：2000。	本标准提高了初步设计和施工图设计阶段地形图比例精度，给出可研阶段比例要求，贴合生产实际。
2	控制测量	DL/T 5001-2014《火力发电厂工程测量技术规程》对控制点等级进行了分类，未明确各类型项目采用何种等级控制点。	本标准直接给出发变电工程、输变电工程首级控制数据精度等级的要求。	根据设计阶段、工程类型、工程规模直接给出了控制数据的精度。
3	DEM、DSM、DOM 相关要求	DL/T 5001-2014《火力发电厂工程测量技术规程》仅对各设计阶段的地形图比例尺做出规定，未对 DEM、DOM 做出规定。	提出了发变电工程各个设计阶段 DEM 的精度要求。	突出了 DEM 的要求，适应数字化、三维化的要求。
4	三维模型	GB/T 50548-2018《330kV-750kV 架空输电线路勘测标	提出了三维模型的类型、数据格式、精度等要求。	

5	数据管理	准 》、DL/T 5076-2023 《220kV 及以下架空送电线路勘测技术规程》对三维模型、数据管理未作出明确要求。	提出了数据分类、数据交换格式、检查体系、检查内容等要求。	适应电力工程数字化设计的发展和要求。
---	------	---	------------------------------	--------------------

四、重点条文解读

为方便理解，对本标准的部分重点条文解读如下（条文原文采用楷体加下划线）：

8.2.2 330kV 及以上电压等级架空输电线路 DOM 数据带宽不宜小于 2km，其他架空输电线路 DOM 数据带宽不宜小于 1km。

【解读】本条给出了架空输电线路工程数字化航拍的带宽，从常规的统一 1.8km，调整为 330kV 及以上带宽不小于 2km,220kV 及以下带宽不小于 1km，确保数字化航拍经济、高效。

12.1.1 三维模型宜包括地形三维模型、建筑物三维模型、道路管线三维模型、电力设备三维模型、植被三维模型、其他三维模型等。

12.1.2 三维模型数据应包括模型的几何要素、纹理要素、属性要素、元数据及辅助要素等信息，数据格式应符合表 29 的规定。

【解读】这两条给出了三维模型的类型、三维模型包含的内容，已经数据格式，为电力工程数字化设计奠定了基础。

五、应用情况和应用效果

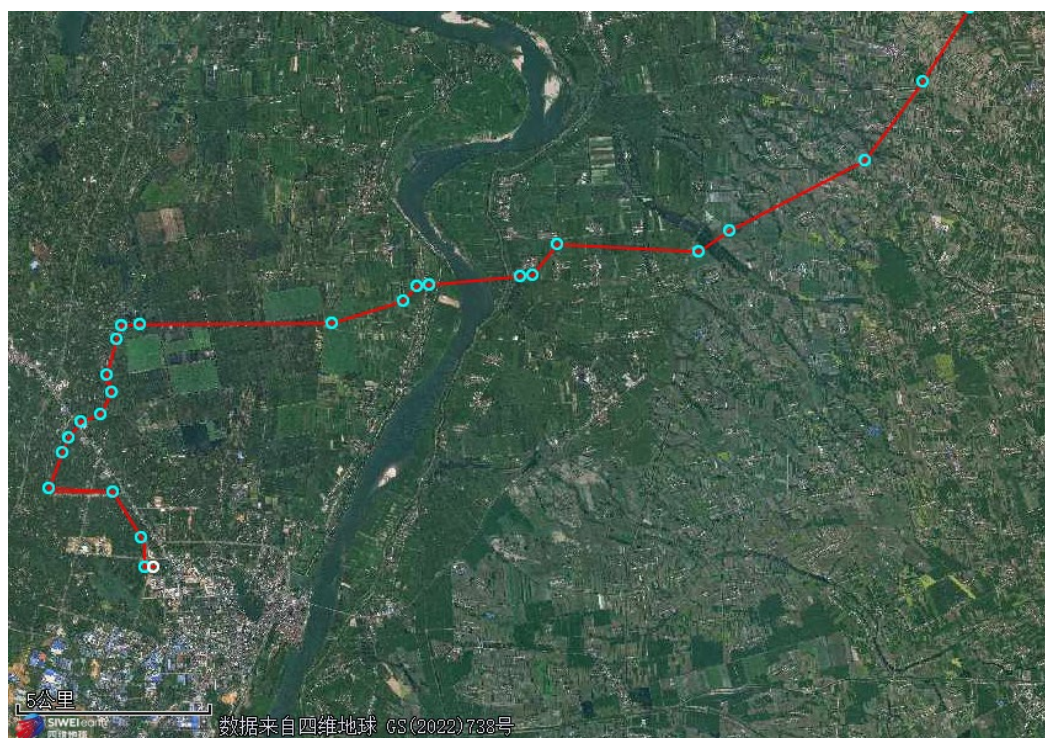
本标准规定了电力工程数字化设计测绘地理信息数据生产的总体原则和基本要求、数据内容和基本要求，控制数据、DEM 和 DSM 数据、DOM 数据、地形数据、平断面数据、专项矢量数据、三维模型数据、数据管理等的技术要求，为电力工程数字化设计提供标准的测量地理信息数据。显著提升了设计质量，数据规范使得设计依据准确统一，减少了因数据不一致导致的设计返工与重复工作。

湖北院、四川院、山西院、北京洛斯塔等公司均开展了输变电工程项目建设、空间方案专题研究等，承担企业依据本标准开展勘测工作，均取得了显著的社会经济效益。如：“宜昌夷陵 500kV 输变电工程”、“甘肃-浙江±800 千伏特高压直流线路工程”、“大同-天津南特高压交流输电线路工程”“国网安康供电公司 330 千伏及以下电网电力设施空间布局方案研究”系列空间布局方案研究项目等。

【示例 1】“宜昌夷陵 500kV 输变电工程”

在变电站选址规划中，依据该标准所获取的精确地理信息数据，包括地形地貌、正射影像、地下管线等，帮助设计人员全面评估拟选站址的可行性。例如，准确的地形数据可用于分析场地平整难度与成本，地下管线信息有助于确定是否存在与其他设施的冲突或协调需求。对于输电线路规划选线，获取的地理信息数据清晰呈现线路走廊的地理环境、森林植被分布、居民区和其他建（构）筑物的位置，便于设计人员确定最优的线路走向，避开复杂地形和敏感区域，减少建设成本与环境影响，同时保障线路的安全性与稳定性。图一为宜昌夷陵 500kV 输变电工程线路路径图。

依据本标准，设计人员能够更精准地进行设计。利用准确的地形和地物数据，避免因数据误差导致的设计缺陷，确保电气设备在不同条件下的安全稳定运行。同时，规范的数据格式和内容要求使不同设计团队之间能够更好地共享和交换地理信息数据。有助于打破信息壁垒，减少因数据不一致或不兼容而产生的沟通成本和设计反复，从而提高整体设计效率。

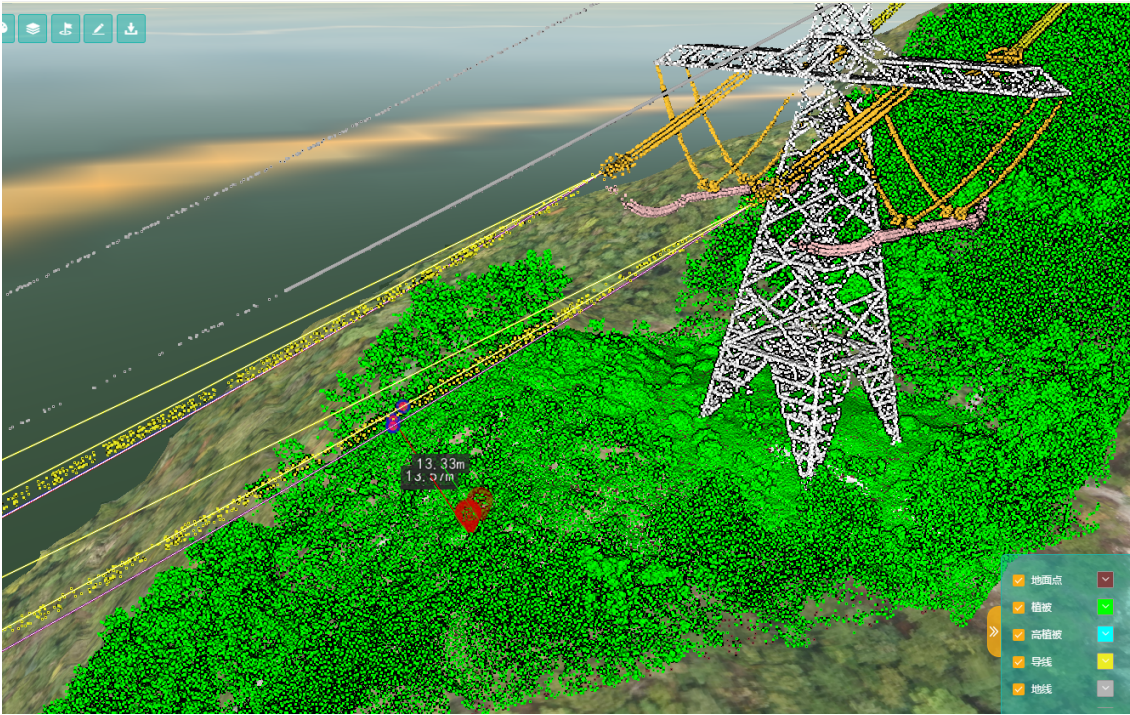


图一 宜昌夷陵 500kV 输变电工程线路路径图

【示例 2】“甘肃-浙江±800 千伏特高压直流线路工程”

本标准对输电线路数字化勘测设计有重要的指导作用，尤其是对测绘专业测绘地理信息数据的生产要求和提资成果进行了明确，应用情况良好。同时对电力工程数字化设

计也具有支撑作用，通过三维数字化设计可以优化设计方案，减少外业勘测成本，提高了测绘专业的工作效率，有着良好的社会和经济效益。图二 甘肃-浙江±800 千伏特高压直流线路工程三维模型是在本标准指导下的成果展示。



图二 甘肃-浙江±800 千伏特高压直流线路工程三维模型

【示例 3】“国网安康供电公司 330 千伏及以下电网电力设施空间布局方案研究”等项目

地理信息数据可指导国土空间规划中的电力设施精确布局与选址选线，尤其是标准化的正射影像数据叠加数字高程模型/数字地表模型，并辅助以土地利用矢量数据可高效、精确地完成变电设施的布局规划选址，避免传统选站模式的盲目性、反复性与不可预期性；同时在输电线路路径的布局规划中能降低线路路径穿越规划区域、保护区、生态区等各种避让性因素的概率。本标准先后在“国网安康供电公司 330 千伏及以下电网电力设施空间布局方案研究”、“西咸新区电力设施空间布局方案研究”、“国网渭南供电公司 330 千伏电力设施空间方案专题研究”、“国网咸阳供电公司 330 千伏电力设施空间方案专题研究”、“国网延安供电公司 330 千伏电力设施空间方案专题研究”、“国网铜川供电公司 330 千伏电力设施空间方案专题研究”、“融合电力设施空间规划专题研究”等项目中得到了充分应用，取得了良好的应用效果。

通过应用本标准，设计人员在工作中可精确的对各类地物要素、地理信息数据进行

操作与转换，保障了生产工作的顺利开展，工程建设的安全设计与实施。同时非测绘地理信息专业人员在生产工作中也可以精准的使用所需的地理信息数据，打破了专业信息壁垒，降低了地理信息数据使用难度，提高了生产效率。

【示例 4】“大同-天津南特高压交流输电线路工程”

在本工程可研及初步设计阶段，依据本标准，采用多种测绘手段（如航空摄影测量、无人机测绘、卫星遥感结合地面测量）采集地理信息数据，包括影像数据、激光点云数据、地形高程、地物分布、专题调绘等多维度数据，并按照标准要求进行数据分类、处理与整合，构建了精度满足要求，内容完整且标准化的地理信息数据成果。在施工图设计阶段，设计人员依据数据处理成果搭建三维优化选线平台，通过数字化设计平台进行线路路径优化、通道清理统计、交叉跨越统计等工作，数据的规范性和标准化保障了不同专业设计软件间的数据交互顺畅，极大提高了设计协同效率。

这些应用成果表明， T/CEPPEA 5043-2023《电力工程数字化设计测绘地理信息数据规范》在发变电及输电线路工程设计、国土空间规划中的电力设施的布局中，能够优化线路走向、降低线路损耗与建设成本，产生了良好的经济和社会效益。