

中国计算机用户协会团体标准

《油气勘探 高性能计算集群性能 测试方法》

（征求意见稿）编制说明

一、标准编制的背景

石油化工行业，尤其是在石油勘探开发中，对高性能计算需求非常大，中国石油、中国石化和中国海油等为提高计算与存储资源利用率，节约建设与运维管理成本，相继做出了集中建设大规模高性能云计算中心的决定，目前，中石化石油物探技术研究院有限公司（下简称中石化物探院）、石油勘探开发研究院和胜利油田物探院，中国石油在东方物探、勘探院和大庆等 14 家油田，中国海油在塘沽、湛江等建设了十几个油气勘探高性能计算中心。从 2017 年开始，中国石化又做出了由石油物探技术研究院的油气勘探高性能计算中心为下游化工研究院集中提供高性能计算服务的决定；中石油在东方物探集中部署规模高性能计算资源为分布全国各地的分院提供算力支撑。由于每次高性能计算中心计算与存储资源建设投资非常大，其资产规模数千万甚至超过亿元人民币。为实现建设投资利用最大化以及使高性能计算中心能更好的发挥效能，有必要依据油气勘探高性能计算应用对计算与存储资源的需求，制定油气勘探领域高性能计算集群性能测试方法标准，建设有针对性的、标准规范的油气勘探领域的高性能计算集群性能测试方法与测试数据的标准体系，可为更好设计高性价比的高性能计算集群建设方案，更准确制定建设产品技术规格书，更严格执行建设验收工作提供技术支撑，为油气勘探高性能计算中心高效与高质量服务提供基础支撑。

高性能计算中心大规模集群系统是由高性能处理器、内存、磁盘、网卡、异构加速处理器（如 GPU）组成的计算节点，以及高速网络系统和并行存储系统等相关产品构建，其产品与技术不断发展，高性能集群性能均衡配置比较复杂，最终可提供的集群并行计算效能由基础性能与油气勘探应用对资源需求等多因素共同决定。在以往的集群设计过程中，先对运行在集群上的主要应用性能需求进行初步感性估计，再依据厂商提供的相关产品性能参数对建设方案进行粗略估算，因此这样的论证评估方法无法实现科学性与精准性，往往要等集群投产运行

后才会发现其达不到应用性能需求，需要再进行后期技术完善工作，或者发现多花钱购买的相关高性能技术产品没有起到预期作用，现有论证评估方法的非科学精准性，容易造成建设投资的浪费。因此有必要建立一套针对油气勘探行业应用的高性能计算集群性能测试方法标准，实现集群方案论证评估的规范性、科学性与可度量性，以及建设投资利用最大化。依据此标准，在集群建设设计和评估阶段，对构建集群的厂商产品进行基础性能测试，准确掌握产品可提供的通用计算性能，对自己或厂商搭建的模拟目标集群进行应用性能测试，准确掌握运行系统上油气勘探应用可获得的计算性能，通过对比性能测试结果可以优化集群建设设计方案，实现高性能集群建设论证评估的科学性与精准性，获得高性价比的集群建设方案，并为高性能集群采购制定科学严格的技术指标。在集群建设验收阶段进行标准性能测试，对比设计阶段性能测试结果，为严格集群系统验收提供技术支持。依据标准建设的高性能计算集群为高质量的高性能计算中心服务提供基础支撑。

二、任务来源

根据中国计算机用户协会下达的《2022 年下半年第一批团体标准制修订计划》，标准的立项计划号为 T/CCUA LX016-2022，技术归口单位为中国计算机用户协会。起草单位为中石化石油物探技术研究院有限公司、中国计算机用户协会石油和化工信息技术应用分会、中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司、中海油田服务股份有限公司物探事业部研究院。

三、编制过程

2022 年 6 月，经向中国计算机用户协会申报，由中石化石油物探技术研究院有限公司（以下简称中石化物探院）承担起草《油气勘探 高性能计算集群 性能测试方法》。

2022 年 11 月，中国计算机用户协会下达《2022 年下半年第一批团体标准制修订计划》，标准正式立项。中石化物探院作为标准牵头单位联合中国计算机用户协会石油和化工信息技术应用分会、中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司、中海油田服务股份有限公司共同承担标准起草工作。

2022 年 12 月-2023 年 3 月，中石化物探院组织标准起草组对标准草案稿进行修改完善，形成工作组讨论稿。于 2023 年 4 月开始在起草组评审委员会内进

行评审。

2023年5月，前往中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司，组织对标准工作组讨论稿进行研讨。共经历了2次组内评审，期间收到了15条意见。起草组根据评审意见讨论修改后，形成了标准征求意见初稿。

2023年6月，标准起草组向中国计算机用户协会提交了《油气勘探 高性能计算集群 性能测试方法》征求意见初稿、编制说明。

2023年7月，标准主要编制人员参加了团体标准编写培训，对相关国家标准和指南进行了系统的学习、研究和讨论。

2023年8月，标准化专家对征求意见稿进行了前置审查，提出10条修改建议。标准编制组对建议逐一分析讨论，并对文本进行了修改完善，形成征求意见稿终稿。

2024年3月，总会组织对标准进行了征求意见，收到意见1条，经分析采纳意见并做出相应修改完善。

2024年7月26日，总会组织专家组在北京对标准征求意见稿进行现场专项指导，根据专家意见，标准更名为《油气勘探 高性能计算集群性能 测试方法》，会议提出修改意见10项。标准编制组对建议逐一分析讨论，并对文本进行了修改完善，于8月19日提交团标委内部征求意见。

9月12日，收到团标委专家审核意见18条，经梳理合并为10条意见（见汇总意见处理表22~31），所有意见全部采纳并对标准文本进行了修改完善。

四、编制原则

标准的用语、格式按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

标准内容的编制坚持以下原则：

1. 本标准在建立油气勘探高性能计算中心集群性能测试方法时，总体上考虑到测试方法的科学性、合理性和可操作性。测试方法具有先进性和成熟性，实用性强。

2. 以现阶段高性能计算集群通用测试工作和国内油气勘探领域高性能计算应用实际需求作为标准主要内容的制定依据，充分的考虑了油气勘探高性能计算应用发展趋势，符合国内高效和绿色节能的高性能计算建设目标，指导油气勘探领域高性能计算集群设计和建设工作。

3. 本标准依据油气勘探高性能计算应用对集群资源需求特点, 选取确定集群通用基准性能测试方法; 依据应用使用频度、资源需求代表性等, 选取确定应用性能测试方法。

五、标准主要内容

本文件描述了油气勘探高性能计算集群性能测试中利用基准测试软件开展系统性能测试方法和利用典型资源需求应用软件开发应用性能测试方法。本文件适用于油气勘探行业高性能计算集群性能测试, 其他行业可参照使用。

六、有关技术的说明

有关本标准起草过程中的一些技术问题说明如下:

无

参考的主要标准:

无

七、关于标准的性质

鉴于本标准作为团体标准发布, 属于推荐性标准。由本团体成员约定采用或者按照本团体的规定供社会自愿采用。

八、有关专利的说明

本标准不涉及专利问题。

标准起草组

2024年9月18日