

公共安全科学技术学会团体标准

《陆上油气田及其能源设施无人机安全巡
检技术要求 第1部分：通用要求》

编制说明

《陆上油气田及其能源设施无人机安全巡检技术要求》标准起

草组

2025年6月

目 录

一 工作简况	1
二 国内外研究现状	3
三 标准内容和分析	4
四 国内外相关标准研究及制修订情况	4
五 与有关现行法律、法规和强制性标准的关系	6
六 重大分歧意见的处理经过和依据	7
七 标准宣贯和实施建议	7
八 其他予以说明的事项	7

《陆上油气田及其能源设施无人机安全巡检技术要求 第一部分：通用要求》编制说明

一 工作简况

1. 任务来源

陆上油气田生产活动中，日常巡检作为保障设备本质和生产安全的关键环节，而传统的人工巡检存在高风险、低效率、数据离散等问题。按照《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）要求“推广无人机智能巡检”和《油气田生产安全风险防控指南》（应急管理部令第8号）明确“高风险区域优先采用无人化巡检”的要求。亟需适用于陆上油气田及其能源设施的无人机安全巡检标准。

2. 编制目的

本标准旨在解决当前陆上油气田及其能源设施无人机巡检面临的标准缺失、技术碎片化、安全风险高三大核心问题，通过统一技术规范，推动行业向高效化、智能化、标准化方向发展，助力我国能源产业数字化转型与安全生产。

3. 标准编制过程

（1）确定编写原则

结合国家能源安全、智能化巡检需求及行业痛点，明确标准编制的**安全性、适用性、先进性、可操作性、合规性、经济性和可扩展性七大原则。

（2）成立标准起草小组

由中国石油安全环保技术研究院牵头，中国石油新疆油田、西南石油大学、中国石油大学等5家单位的专业技术人员组成起草小组，

涵盖油气、电力、无人机、标准化领域专家。

（3）资料收集分析，形成标准草案稿

通过调研分析，起草小组整合多场景需求，完成《标准草案（初稿）》，包括4个部分。在标准草稿编制后，工作组组织了相关参编单位及相关专业领域专家，以线下、工作群讨论等多种形式进行了反复讨论和修改后，形成了标准讨论稿。

（4）标准申报审查

2025年03月，公共安全科学技术学会组织对标准立项进行前期论证。起草工作组通过对相关的技术标准及文献进行调研，确定了后续工作思路，提出了下一步标准编制的内容和计划。

（5）标准立项

公共安全科学技术学会于2025年5月11日以线上会议形式召开了团体标准立项评审会，专家组由来自公共安全和标准化领域的七位专家组成。专家组对《陆上油气田及其能源设施无人机安全巡检技术要求》系列团体标准进行了立项评审。专家组听取了标准起草组汇报，进行了讨论与质询，形成意见如下：

1) 标准立项申报材料完整、规范，符合要求。

2) 标准立项对规范油气田及其能源设施无人机安全巡检具有重要意义，同意立项。

（6）征求意见

经公共安全科学技术学会立项评审会议后，标准已批复立项，现将于近期通过以下方式进行了广泛征求意见

1) 将标准征求意见稿上传至互联网，通过公共安全科学技术学会网站向广大会员单位和应急管理行业的其他单位征求意见。

2) 将标准征求意见稿以邮件、微信等方式向起草各单位或专家发出征求意见函。

(7) 专家研讨，完善标准，形成送审稿
尚未开展。

4. 起草单位、起草人工作分工

本标准主要起草单位、起草人分工详见：

序号	起草单位	起草人	主要工作
1	中国石油安全环保研究院	张金明	项目负责人，负责该项目整体运行及指导工作
2	中国石油新疆油田	向建波	技术负责人，负责该项目技术方案及指导工作
3	中国石油新疆油田	陈容	方案实施、草案指导与编写
4	中国石油新疆油田	张继新	方案实施、草案指导与编写
5	中国石油新疆油田	丁晨	现场测试、实验、草案编写
6	中国石油新疆油田	刘勇	现场测试、实验、草案编写
7	中国石油新疆油田	李灵圣	现场测试、实验、草案编写
8	中国石油大学	许磊	现场测试、实验、草案编写
9	西南石油大学	朱家琳	现场测试、实验、草案编写

二 国内外研究现状

国内无人机巡检标准在电力领域较为成熟(如 DL/T 2855-2024、DL/T 1482 等)，但油气、光伏领域仍待完善；国家能源局 2023 年最新发布的 DL/T 1482-2023《架空线路无人机巡检作业技术导则》对作业流程、数据采集、缺陷判定等环节作出了系统规范，随着多项电力行业无人机巡检的大量发布，标志着该领域标准化工作进入成熟阶段。

陆上油气田领域，目前仅部分企业制定了内部技术作业规程及规范，缺乏统一、全面的标准。特别是在多场景、多专业生产现场，缺

乏针对性的标准指引，导致不同行业无人机巡检应用效果差异显著。因此加快补齐陆上油气田机器能源设施无人机巡检技术标准，建立跨行业的协调统一标准，将成为发展该领域智能化巡检技术的重点方向。

国外关于陆上油气田无人机巡检相关标准也尚未成熟，未来需推动多行业协同标准，并强化AI、自主飞行、极端环境适应性等技术规范，以支撑智能化巡检发展。

三 标准内容和分析

1. 标准的主要内容

本系列标准的主要内容和框架本文件主要涵盖了无人机在陆上油气田及其能源设施巡检要求，包括基本要求、无人机及系统要求、作业人员要求、飞行作业、安全要求6个方面。

本系列标准主要适用于陆上油气田企业利用无人机对其能源设施开展的设备设施巡检作业。

第一部分：通用要求标准的框架包括前言、引言、范围、规范性引用文件、术语和定义、基本要求、无人机及系统、作业人员要求、飞行作业、安全要求。

2. 重点内容分析

2.1 无人机及系统要求

现行标准：如GB 42590-2023《民用无人驾驶航空器系统安全要求》、GB/T 35018-2018《民用无人驾驶航空器系统分类及分级》等，这些标准提供了无人机系统安全、分类和分级的基本框架。

研究成果和业内共识：随着无人机技术的快速发展，特别是在油气田巡检领域的应用，对无人机的性能、智能化水平等提出了更高的

要求。本标准结合实际应用场景，对无人机的续航时间、避障能力、任务搭载能力等进行了详细规定，以满足复杂环境下的巡检需求。

2.2 数智化系统要求

规范性文件：如《“十四五”现代能源体系规划》和《油气田生产安全风险防控指南》等，这些文件明确提出了推广无人机智能巡检的要求。

实践经验：在油气田巡检中，通过数智化系统对无人机采集的数据进行智能分析和处理，可以显著提高巡检效率和缺陷识别精度。本标准结合实践经验，提出了智能分析子系统、图像智能识别功能等要求，以推动无人机巡检技术的智能化发展。

2.3 安全要求

现行标准：如 GB/T 38996-2020《民用轻小型固定翼无人机飞行控制系统通用要求》等，这些标准对无人机的飞行安全提出了基本要求。

实践经验：在油气田巡检中，安全是首要考虑的因素。本标准结合油气田环境的特殊性，对无人机巡检作业的环境安全、作业安全等进行了全面规定，以确保巡检作业的安全进行。

2.4 与现行国标和行标的一致性

本标准在制定过程中充分考虑了与现行国标和行标的一致性，尽量引用和遵循了现有的相关标准和规范。同时，针对油气田巡检的特殊需求，本标准对部分内容进行了补充和细化，以更好地适应实际应用场景。

2.5 相对现行标准进行补充或细化内容的理由

补充内容：如数智化系统要求、多源数据融合分析等，这些内容

在现行国标和行标中可能涉及较少或未明确规定，但在油气田巡检中具有重要意义。

细化内容：如无人机的具体技术性能参数、飞行控制功能的详细要求等，这些内容在现行标准中可能有所涉及但不够详细，本标准结合实际应用需求进行了细化规定。

这些补充和细化的内容旨在更好地满足油气田巡检的特殊需求，推动无人机巡检技术在该领域的应用和发展。

四 国内外相关标准研究及制修订情况

1. 国内相关标准情况

GB 42590-2023 民用无人驾驶航空器系统安全要求

GB/T 35018-2018 民用无人驾驶航空器系统分类及分级

GB/T 38152-2019 无人驾驶航空器系统术语

GB/T 38996-2020 民用轻小型固定翼无人机飞行控制系统通用要求

GB/T 38997-2020 轻小型多旋翼无人机飞行控制与导航系统通用要求

MH/T 1069-2018 无人驾驶航空器系统作业飞行技术规范

2. 国外相关标准情况

无

五 与有关法律、法规和强制性标准的关系

本系列标准与有关法律、法规和强制性标准无抵触，是对国家相关法规的有效补充。

六 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。标准起草组与多家单位及专家经过多次研讨，积极采纳了所提出的修改建议，最终形成征求意见稿。

七 标准宣贯和实施建议

建议将本标准按团体标准颁布。

八 其他予以说明的事项

无

《陆上油气田及其能源设施无人机安全巡检技术要求

第1部分：通用要求》标准起草组

2025年6月