

**基于立体巡检体系的无人机装备在智能巡检作业中的综合示范应用**

**无人机巡检工作规范**

输电线路无人机巡检系统配置导则

**国网天津检修公司**

**二零一八年五月**

**目录**

[一、编制背景 3](#_Toc514342088)

[二、编制主要原则 3](#_Toc514342089)

[三、与其他标准的关系 3](#_Toc514342090)

[四、主要工作过程 4](#_Toc514342091)

[五、标准结构和内容 5](#_Toc514342092)

[六、条文说明 5](#_Toc514342093)

# 一、编制背景

本标准依据《国家电网公司关于下达2014年度公司技术标准制修订计划的通知》（国家电网科[2014]64号文）的要求编写。

输电线路无人机巡检系统可以与人工巡检和有人直升机巡检协同配合作业，降低巡线作业风险、成本和劳动强度，提高巡检作业的安全性和电网运行的自动化水平。本标准规定了各种条件下执行不同巡检任务的无人机机型选择及任务设备配置原则、配置方案，实现无人机巡检规范化应用，提高输电线路航巡作业水平，提高输电线路运检质量、效率和效益。

# 二、编制主要原则

（1）本标准以现有各类型无人机巡检系统的功能和性能为基础，结合国家电网公司协同巡检应用，考虑5年内无人机巡检系统的技术发展和应用需求进行编制；

（2）本标准适用于国家电网公司架空输电线路无人机巡检工作，用于指导用户对无人机巡检系统进行合理配置；

（3）标准编制工作以理论结合实际为原则，广泛征求相关单位建议，调研应用需求，以工程实践和试验测试数据为基础，提出科学合理的技术要求。

# 三、与其他标准的关系

本标准的制定过程主要依据和参考文献如下：

GB 7258 机动车运行安全技术条件

DL/T 741 架空输电线路运行规程

Q/GDW 1799.2-2013 电力安全工作规程 线路部分

Q/GDW 11092-2013 直流架空输电线路运行规程

AC-61-FS-2013-20 民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定

# 四、主要工作过程

2013年3月，国家电网公司下达关于印发输电线路直升机、无人机和人工协同巡检模式试点工作方案的通知(国家电网运检〔2013〕415号)，根据通知中编制无人机巡检系统设备类标准的要求，成立了标准编写小组。

2013年5月至10月，收集各生产厂家的产品技术资料，并进行技术调研，同时吸取了有关专家的意见，编制《输电线路无人机巡检系统配置导则》的初稿。

2013年11月，邀请国网冀北电力、国网山东电力、国网浙江电力、国网福建电力、国网四川电力和中国电科院等单位有关专家，在山东莱芜召开了标准初稿审查会，讨论了无人机巡检系统的分类、设备和人员等配置要求，并提出了修改意见。

2014年1月，国家电网公司下达2014年技术标准制修订计划的通知〔国家电网科〔2014〕64号)。

2014年2月，邀请中国电科院、国网冀北电力、国网山东电力、国网浙江电力、国网福建电力和国网四川电力等单位有关专家，对该标准的框架及各分项具体内容进行了集中讨论。

2014年3月，根据讨论会专家意见修改标准，形成征求意见稿。

2014年4月，公司运检部发文对标准进行征求意见。

2014年6月，收集、整理回函意见，提出征求意见汇总处理表，根据反馈意见完成标准修改，形成标准送审稿。

2014年12月，国家电网公司在北京主持召开了标准送审稿审查会，邀请了国网北京、天津、山西、安徽、湖北、江西、黑龙江、浙江、四川电力和中国电科院等相关专家，对国网山东省电力公司牵头编写的《输电线路无人机巡检系统配置导则》送审稿进行了评审。

2015年1月，根据专家提出的意见对标准送审稿进行修改，形成报批稿上报主管部门批准。

# 五、标准结构和内容

本标准依据DL/T 800—2012《电力企业标准编制规则》的编写要求进行了编制。本标准主要结构及内容如下：

（1）目次。

（2）前言。

（3）标准正文共设8章：范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、无人机分类、设备配置、人员配置和特殊环境配置。

# 六、条文说明

1. 第5章中关于无人机巡检系统分类的定义，之所以按照空机质量划分，是因为无人机系统的空机质量基本能够代表无人机巡检系统的复杂程度和维护难易度，便于分类提出配置要求。无人直升机巡检系统的分类参照了中国民用航空局飞行标准司于2013年11月18日颁布的咨询通告《AC-61-FS-2013-20 民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》中的内容。
2. 6.1.4 中“固定翼无人机巡检系统不小于64GB，小型无人直升机巡检系统不小于32GB，中型无人直升机巡检系统不小于64GB”是对机载存储设备存储空间的最小值做出明确规定，固定翼对通道进行巡检所拍高清照片和视频对存储空间要求较高，最低为64GB，中型无人直升机巡检里程长，拍摄高清照片较多，所需存储空间最低为64GB，小型无人直升机巡航时间较短，所需存储空间最低为32GB。
3. 6.1.8 中“宜配置图像拼接软件”是对无人机巡检系统所采集的图像进行拼接处理，形成全景拼接图像。
4. 6.1.9 中“宜具备无人机避障设备或防撞功能”，是为了保障无人机巡检系统和输电线路本体的安全运行。
5. 6.3.4中“应配置紧急伞降装置”是对所有固定翼无人机巡检系统的要求，即使能够撞网回收的固定翼无人机也应满足该要求，伞降装置将用作紧急状态下的回收。
6. 7.2 中“宜配置维护保养人员”，是为了保证无人机在不工作时，有专门人员对其进行维护保养，特别是在人力短缺的单位，保证无人机巡检系统能够正常运转。

8.2.3 中“弹射起飞架应进行延长处理”是因为高原地区空气稀薄，经测试，如果沿用平原地