

# 关于输电领域机器人应用与创新工作会暨输电专业组工作启动会会议纪要

各有关单位：

2020年4月26日，EPTC 电力机器人专家工作委员会（简称：“专委会”）输电领域机器人应用与创新工作会暨输电专业组工作启动会在北京召开。专委会副主任、秘书长、特邀专家、委员单位技术专家等 40 余人参加了会议，会议确定了输电机器人专业组成员（详见附件 1），讨论了输电领域机器人应用现状与面临的挑战，提出了输电领域机器人未来核心技术的研究方向，明确 2020 年输电领域机器人工作要点，细化具体工作措施，确保各项工作有效推进（详见附件 2）。会议纪要如下：

## 一、讨论输电领域机器人应用现状与面临的挑战

目前电缆隧道机器人已基本实现对隧道环境和各类设备的温度监测，以及对一些异常状态的识别，但对电缆局放信号的监测还处在早期研究阶段。机器人的感知系统也缺乏对电缆表面的细微变化处理能力，因此建立巡检数据的数学模型对输电线路运维有着极大的现实意义。

随着无人机在架空输电领域应用日益广泛，如何将无人机与机器人相融合，从而实现全通道巡视成为目前输电线路机器人所

面临的挑战。输电线路机器人由于在巡视时受天气影响较大，遇到大风、雨雪等天气时无法巡视。如何使输电线路机器人使不受天气的影响，特别是如何应对作业时突发天气状况是输电线路机器人技术需要开展研究的重点内容。目前线路机器人的功能较为单一，主要是检测金具发热、检测绝缘子脱落与线路防振锤移位等比较明显的缺陷，如何扩展机器人的功能也是一项研究重点。

输电作业机器人因经常在电磁环境较为复杂的区域作业，如进出电场、长时间在变化电磁场中作业等，因此进行电磁兼容研究以及设计灵巧作业末端是目前输电作业机器人的核心技术。

## 二、 确定输电领域机器人要突破的重点技术方向

目前输电领域机器人存在环境适应性差、造价高、实用性低、安全可靠弱、抗电磁干扰性差与能量供应模式不理想等问题，与会成员讨论确定了输电领域机器人亟需突破的重点技术方向：

(1)多传感器融合的环境感知和目标识别(2)移动操作机构(3)自主控制技术(4)通讯技术(5)电磁兼容。

## 三、 明确 2020 年输电领域机器人专业组重点工作内容

根据《EPTC 电力机器人专家工作委员会 2020 年重点工作》安排，落实并开展输电领域机器人专业组四项重点工作，会议决定由各项工作的负责人进一步明确目标,细化措施，制定出具体的实施计划及研究报告目录初稿，并于 2020 年 5 月 5 日前将相关计划及目录发往秘书处，秘书处整合信息后发往输电组专家启动各项工作。

## 附件 1

## 输电领域机器人专业组成员名单

组长	牛 捷	国网湖南电力有限公司
副组长	樊绍胜	长沙理工大学
副组长	杨加伦	中国电力科学研究院有限公司
秘书	麦晓明	广东电科院能源技术有限责任公司
	刘兰兰	国网湖南电力有限公司
<b>专家成员</b>		
序号	姓名	单位名称
1	王洪光	中国科学院沈阳自动化研究所
2	丁宁	香港中文大学（深圳）
3	陈勇全	香港中文大学（深圳）
4	臧春艳	华中科技大学
5	唐术锋	内蒙古工业大学
6	张贵峰	南方电网电力科学研究院
7	刘洋	国网江苏省电力有限公司电力科学研究院
8	张秋雁	贵州电网有限责任公司电力科学研究院
9	周庆	国网重庆市电力公司电力科学研究院
10	赵海龙	海南电网有限责任公司电力科学研究院
11	黄绪勇	云南电网有限责任公司电力科学研究院
12	俸波	广西电网有限责任公司电力科学研究院
13	绍瑰玮	中国电力科学研究院武汉分院
15	蔡焕青	中国电力科学研究院武汉分院
16	胡霁	中国电力科学研究院有限公司武汉分院
17	马凌	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司
18	卢卫疆	国网全球能源互联网研究院计算及应用（人工智能）所
19	邹德华	国网湖南省电力有限公司
20	刘世涛	国网宁夏电力有限公司

21	黄修乾	云南电网有限责任公司
22	郑文雷	国网黑龙江省电力有限公司检修公司
23	孙振权	陕西省地方电力（集团）有限公司
24	石生智	国网河南省电力公司检修公司
25	李玮	内蒙古电力（集团）有限责任公司航检中心
26	黄小卫	中国南方电网超高压输电公司广州局
27	杨毅	广东电网有限责任公司佛山供电局
<b>企业成员</b>		
1	曹祖文	杭州申昊科技股份有限公司
2	张辉	武汉国能测控有限公司
3	王海龙	北京国电瑞源科技发展有限公司
4	方岳龙	东方电子股份有限公司
5	熊美珍	江西小马机器人有限公司
6	王齐 张宝利	中科开创（广州）智能科技发展有限公司
7	顾书玉	南京七宝机器人技术有限公司
8	李方	广东科凯达智能机器人有限公司
9	周仁彬	深圳市朗驰欣创科技股份有限公司
10	田定胜	科大智能科技股份有限公司
11	周涛	深圳金三立视频科技股份有限公司

## 附件 2

## 2020 年输电领域机器人重点工作内容

输电专业组					
序号	工作名称	内容	时间	负责人	成果
1	输电领域机器人应用与创新工作会	促进电力机器人与人工智能技术深度探索与融合应用，推动电力机器人的智能化发展和创新，提升运维的工作效率。 1、探讨输电领域机器人发展方向； 2、找出输电领域机器人发展创新因素； 3、提出输电领域机器人创新点技术。	4 月	牛捷	<b>成果：</b> 《输电领域机器人技术发展路线》
2	输电线路驻塔机器人关键技术能力提升工作	1、当前架空输电线路驻塔机器人已经在国网公司多个省公司开展试点。建议针对输电线路驻塔机器人应用情况、后续发展方向等撰写专题报告，扩大专委会在线路机器人领域的影响力； 2、高压输电线路覆冰和积雪常会引起线路断线、倒杆、跳闸、绝缘子闪络、通信中断及设备污闪等电力事故，而往往一次电力事故将伴随着巨大经济损失和社会安定等问题。传统解决输电线路覆冰和积雪的方法是采用人工上线除冰或直流融冰等技术。这两种方法都存在着较大的缺点，即需要中断正常的电力传输，而且人工除冰也直接影响着除冰人员的生命安全； 3、梳理输电线路作业机器人的消缺内容，来针对实用性、可靠性、经济性等关键问题进行技术攻关。	5-12 月	杨加伦 黄修乾 唐术峰	<b>会议：</b> 1、召开架空输电线路驻塔机器人关键技术能力提升工作会 2、召开电力线路除冰机器人技术研讨会 <b>调研：</b> 输电线路巡检作业机器人实用化研究 <b>成果：</b> 1、《架空输电线路驻塔机器人关键技术发展报告》 2、《电力线路除冰机器人技术研究报告》 <b>标准化：</b> 1、《架空输电线路驻塔机器人技术规范》2、《电力线路除冰机器人技术规范》
3	输电线路巡检机器人智能识别检测与应用专题研讨会	1、针对电力系统站、场、线路巡检与检测识别应用，对视觉传感与采集单元的实际需求开展专项技术研讨； 2、针对电力系统站、场内的“微场景”知识图谱应用开展专项技术研讨。	4 月	丁宁	<b>成果：</b> 《输电线路巡检机器人智能识别检测技术分析报告》
4	电缆巡检机器人技术能力提升研讨会	1、针对海底电缆巡检机器人运行维护及管理方式，搭载水下海底电缆抢修作业工具研究； 2、水下机器人在水电厂应用研究（长距离，大深度水下机器人应用技术）； 3、电缆隧道中运行环境复杂，人工巡检不仅工作量大、工作效果不理想，容易造成人员伤亡事故。	10 月	黄小卫 黄修乾	<b>成果：</b> 《输电电缆隧道巡检机器人技术能力提升方案》 <b>标准化：</b> 《输电电缆隧道巡检机器人技术规范》