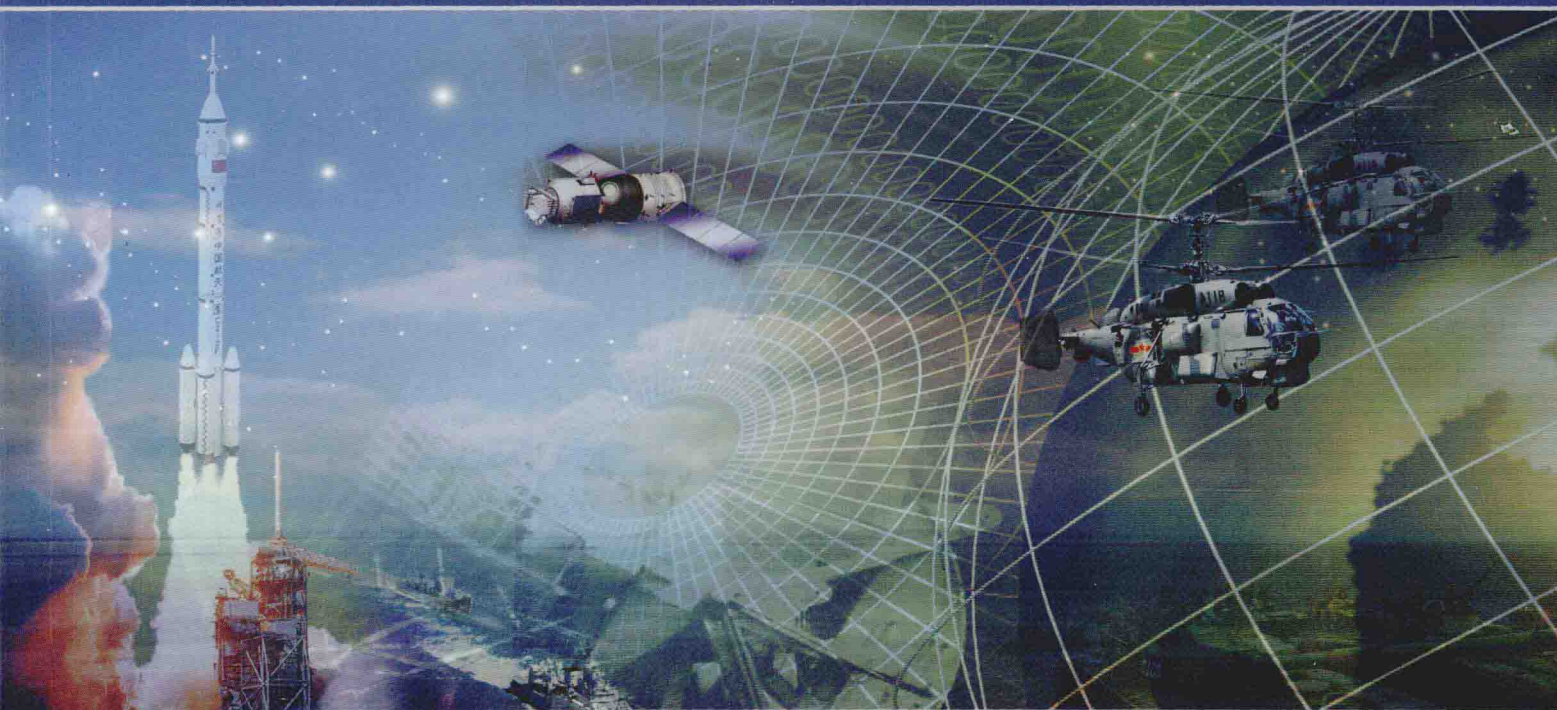




总参谋部信息化部

多维感知 多域互联
全程可控 全网为战

2014年军事物联网主题 论坛论文集



国防工业出版社
National Defense Industry Press

2014 军事物联网主题 论坛论文集

总参谋部信息化部 编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

2014 军事物联网主题论坛论文集/总参谋部信息化部编. —北京:
国防工业出版社, 2014.9

ISBN 978-7-118-09757-3

I. ①2… II. ①总… III. ①互联网络—应用—军事—文集
②智能技术—应用—军事—文集 IV. ①E-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 202260 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 28½ 字数 1049 千字

2014 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 定价 298.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010) 88540777

发行邮购: (010) 88540776

发行传真: (010) 88540755

发行业务: (010) 88540717

组织机构

主办单位：总参谋部信息化部

承办单位：解放军理工大学

大会主席：王克斌

大会副主席：张亚非 安 学

学术委员会

主 席：张亚非

副主席：刘建永 王金龙 方 秦

成 员：吴启晖 徐友云 朱 磊 杨盘隆 张雄伟

曹铁勇 郝文宁 张 涛 何 明 刘 鹏

邢建春 王 平 方虎生 张小平 范建华

组织委员会

秘 书 长：饶文敏

副秘书长：孙 敏 廖 伟

论文集编委会

主 编：方 秦

副主编：孙 敏

编 辑：唐文彪 陈 博 王 浩

序

2014年军事物联网主题论坛着眼运用新理念新技术破解我军信息化建设发展难题，重点分析军事物联网特征机理，把握建设发展规律，探讨如何优化军事信息系统体系结构、增强网络适用性安全性、推进物联网军民融合发展的方法路子，努力形成一批高质量研究成果，达到统一思想认识、创新发展途径、提供理论支撑、推进成果转化、明确发展方向的目的。

论坛以“多维感知、多域互联、全程可控、全网为战”为主题，选定具有重要学术价值和军事应用前景的军事物联网作战运用与制胜机理、顶层设计与体系结构、网络构建与安全保障、军民融合与发展策略4个专题进行研讨。其中，军事物联网作战运用与制胜机理主要围绕军事物联网在侦察预警、指挥控制、火力打击、综合保障等作战行动中的作用，军事物联网建设发展对指挥信息系统、武器装备、后勤保障、人才培养、编制体制的影响等进行研讨；军事物联网顶层设计与体系结构主要围绕物联网建设体系结构、国际标准化、系统设计等进行研讨；军事物联网网络构建与安全保障主要围绕物联感知、网络通信、数据处理、智能信息处理、标识解析与管理技术，军事物联网网络架构，物联网信息安全的防护策略、检测平台和制度机制等进行研讨；军事物联网军民融合与发展策略主要围绕物联网军民融合发展需求、顶层设计、合作机制、推广模式，军事物联网建设管理体系、制度机制、推进策略等进行研讨。

论坛活动得到了总部机关、各军区军兵种、院校和科研单位、军工企业以及广大科技工作者的积极响应和大力支持，共征集论文224篇。根据学术委员会专家的评审结果，会议决定录用论文132篇（含12篇涉密论文不公开出版）。这些论文内容涵盖了4个研讨专题最新研究成果，具有一定的战略性和创新性，充分反映了广大国防科技工作者的心血和智慧，展现了军事物联网研究的强大生命力和广阔的前景。

由于时间仓促，不当之处敬请谅解。衷心感谢各相关单位、论文作者、评审专家以及出版社编辑等的辛勤工作和大力支持！

军事物联网主题论坛组委会

二〇一四年九月

目 录

第一部分 军事物联网作战运用与制胜机理

大力推进军事物联网发展,有效加强部队特种侦察力量运用	郝耀鸿(2)
岛礁保障物联网体系架构研究	杨启亮,邢建春,王平,王晓波(5)
航天测控系统中的遥测编码技术研究	赵祖松,郑攀(9)
基于军事物联网的联合火力战斗协同方式研究	古小明,吴倩倩,任小林(12)
基于军事物联网的联合通信协同对抗体系研究	张伟,孙志宇,王玉博(16)
基于军事物联网的作战运用研究	杨绪彬,万欣,周斌,张文强(21)
基于物联思想的战场给水保障模式研究	王大庆,邓正栋(24)
基于物联网的测发流程智能监视指挥系统研究与设计	朱沿旭,左超,曹廷友,贾佳(27)
基于物联网的警卫执勤信息系统建设初探	刘传忠,胡海峰(32)
基于物联网的作战后勤保障方式探析	侯志军,李晓宁,李德臣(35)
基于物联网技术的反恐作战指挥系统技术设计	公炎冰,史凌超,杨欢(38)
基于物联网技术的军事后勤保障系统研究	李遥(42)
基于物联网技术的军事应用研究与思考	戴露,徐公华,王永青(45)
基于物联网技术的装备维修保障数据平台建设研究	汪涛,盛琥,曹燕,胡涛涛(47)
加速推进基于物联网的武器装备发展	张少锋,陈亮(51)
军民融合环境下物联网在空军装备保障中的应用研究	范文洁,李东峰,席跃宁(54)
军事物联网的应用对人员军事训练需求的思考	赵红宙,王海滨,张传亮,张兴强(58)
军事物联网感知层军用物品标识设计与应用研究	朱良明,杨智勇,单岳春(61)
军事物联网建设发展对通信部队转型建设带来的深远影响	吴俊刚,鲍继勇,寇伟(66)
军事物联网作战使用模式研究	蔡力强,刘永平,肖波(69)
军用认知物联网:超越武器装备物物相联的新范式	吴启晖,冯烁(73)
军用物资和装备唯一标识现状分析与展望	杨智勇,方登建,朱敏(77)
利用物联网加强装备物资备件管理对策研究	姚寒瑜(81)
陆航电子装备发展中的物联网应用探讨	单超,王立强,王萍,高洪祥,勾凯(84)
论军事物联网对装备物流发展的影响	高飞,王楠,李良春,罗磊(88)
面向靶场毁伤测量的物联网技术	徐杨,李毅,郭宁(91)
浅谈物联网对军队后勤的影响及应用	石岭琳,田红梅(94)
浅谈物联网技术在边防部队的应用	刘文军(98)
浅析基于物联网的战时国防动员物资输送	娄峰,何翔(100)
适应一体化联合作战需要构建具有我军特色的物联网	许均国,郑刚,张哲(103)
推进物联网军事转型策略研究	成晓东,丁宁,郭广磊(107)
物联网对后勤物资精确化动员的影响及运用浅探	范瑞齐(110)
物联网技术在边境封控行动中的应用研究	姜军,刘俊波,郭大鹏,李明辉(113)
物联网技术在军事领域的发展潜力及未来走向探析	崔瑞琴(116)
物联网技术在军事行动中的应用初探	米林山,严小青,周茹,刘文娟(120)
物联网技术在通信装备维修保障信息采集管理系统中的应用研究	刘栋,张海梅,韩冰(123)
物联网技术在通信装备维修备件管理中的应用	郭永华(126)
物联网技术在信息作战领域建设运用研究	黄钊,向阳(129)
物联网技术在战场目标精确定位跟踪中的应用	董永强(132)
物联网与军事信息系统融合建设探要	张旭东,凤光华,秦天文(135)
物联网作战保障研究	商亮,刘立达(139)
应用军用物联网保障南海岛礁防卫作战的设想	李功森,周剑波,王浩(142)

第二部分 军事物联网顶层设计与体系结构

部队物联网建设应用现状与对策研究	杨若鹏, 胡平广, 朱巍 (146)
对我国军事物联网能力生成建设的思考	李洪瑞, 丁光照 (149)
防护工程保障物联网及其应用	邢建春, 王平, 王双庆, 杨启亮, 王洪达 (152)
构建基于云概念的军队物联网	董建锋, 杨军, 高雅 (156)
基于军交运输系统的认知管理架构的研究	蒋媛, 李宁, 王聪, 谢威 (160)
基于军事物联网的战场装备信息管理系统架构研究	古勇军, 印世平, 陈金召 (164)
基于军事物联网的智能监管体系构架研究	朱晓刚 (167)
基于数据库技术的军事物联网数据集成技术研究	赵红宙, 李玉建, 刘文波, 武杰 (170)
基于物联网的防护工程三防控制系统设计与实现	王双庆, 邢建春, 王平, 张学伟 (174)
基于物联网的航空兵场站资源管理系统研究	张晓燕, 钱渊, 智英健, 单勇, 张锐 (178)
基于物联网的一体化装备保障信息系统构建	陈英梅, 饶亮, 周林 (182)
基于物联网技术的军事物流系统总体架构设计	赵宇, 李璇, 王辉 (186)
基于云计算的军队物联网系统研究	水海红 (189)
加快建设军事应用“物联网”缜密构筑信息安全“勿联网”	李满成 (192)
军队物联网网络架构及典型应用前景初探	刘建军 (196)
军港保障物联网智能感知与控制终端研究	王平, 王双庆, 陈城, 张迅 (199)
军事后勤保障领域物联网应用构想	蔡建军 (203)
军事物联网基础及发展运用	曹琪, 陈博, 魏星 (206)
军事物联网接入传输系统实现初探	何绪泉, 陈庆华 (210)
军事物联网在战场态势感知中的应用	刘海英 (213)
军用物联网中间件设计及其发展策略研究	范建华, 魏祥麟, 胡永扬, 王晓波 (218)
军事物流信息系统与物联网示范共性技术研究	宾晓华, 张红军 (222)
军用移动物联网建设研究	印世平, 王雨, 施志勇, 向俊宇 (227)
绿色物联网浅析	徐友云, 曹天威, 谢威 (230)
面向军事物联网的服务中间件技术	郭建立, 李俊 (234)
面向物联网应用的承载网络研究	智英建, 庄续春, 杜华桦, 赵亚金 (237)
物联网技术在后勤保障中的应用	翟华雷, 张磊, 李宏建 (240)
物联网遇上大数据: 军事信息系统演进初探	朱磊, 丛蓉 (243)
物联网在通用装备保障中的应用与建设思考	马永锋, 杨继辉, 秦海峰 (248)
一种基于六域模型的军事物联网参考体系结构设计	贺兴华, 陈书义, 王琢 (251)
一种用于无线传感器网络的节能路由算法	徐公华, 袁劲松, 胡青松, 戴露 (256)
指挥控制系统运维保障物联网技术研究	麻海圆, 刘军宁, 冯煊 (259)

第三部分 军事物联网网络构建与安全保障

对军事物联网信息安全的几点思考	米林山, 严小青, 周茹, 刘文娟 (264)
非军事应急物资保障安全需求与安全实现	张兵, 万国根 (268)
基于 SDN/OpenFlow 的融合云计算物联网安全架构研究	康巧燕, 李雪松, 韩仲祥, 王建峰 (275)
基于 XBee-Pro S2 的军队无线能源监控系统	刘夏 (280)
基于大数据分析和上下文感知的海量物联传感信息处理	郑笛, 贲可荣, 王俊 (285)
基于军事物联网指挥系统研究	余刚 (293)
基于微小卫星星座的军事物联网方案构想	章英杰, 魏致坤, 赵艳彬, 周必磊, 宋涛, 陈荷 (296)
基于物联网技术的空军通信网统一标识研究	钱渊, 单勇, 张晓燕, 魏伟, 智英健 (300)
基于相关性证明的错误数据滤除机制	孔睿, 何韶军, 刘雪奎, 冯富强 (303)
基于云计算的军事物联网安全研究	杨斌, 王红召, 杨明华, 郑建群, 杨银刚 (307)
借力物联网技术发展天基后勤与装备保障信息系统的设想	许社村, 黄宇民, 沈玲, 蒙静 (311)
军事后勤物联网安全问题探析	涂成华, 钟镭 (315)
军事物联网 (MIoT) 和软件定义网络 (SDN) 的技术融合探讨	张帆, 宋军奇 (318)

军事物联网安全防护对策思考	许均国, 郑刚, 张哲 (322)
军事物联网安全威胁研究	林楷, 程子敬, 许伟村, 刘建勋, 陆翔 (325)
军事物联网安全问题与对策研究	黄海龙, 陈金召, 李立甫 (329)
军事物联网安全隐患分析及对策研究	陆振雨, 陈红敏, 戚小光 (334)
军事物联网在网络中心战中的作用探讨	曹铁勇, 张雄伟 (337)
论后勤领域物联网建设应把握的几方面问题	陈可夫, 鲁延京, 张普珩 (341)
面向军事物联网的信息服务传输技术	李俊, 郭建立 (344)
面向天地一体化的军事物联网总体架构与功能参考模型	刘志飘 (348)
面向物联网的移动云计算概述与分析	张以皓, 王金双, 陈融 (352)
浅析军事后勤物联网安全技术要求	张磊, 刘海, 于佳伟 (355)
天基物联网体系架构及安全策略探讨	王春锋, 李勇, 周庆瑞 (359)
通指装备物联网智能管理系统建设与应用研究	刘宏博 (364)
物联网共性技术在战术电台网故障诊断系统中的应用	楼俐, 王晓波, 徐晓铁, 胡永扬 (367)
一种基于物联网的军用物资公路集装运输柔性化 智能监控终端设计	魏学将, 李俊辉, 华挺 (371)
一种即插即用军事物联网系统方案研究	许伟村, 程子敬, 林楷, 李潇 (376)
一种适用于军事物联网的可信度量机制	公备, 周敏, 丁宇征, 叶小列 (380)
云安全在军事物联网中的体系构建	白宁 (385)
智能识别终端在通信器材管理中的应用研究	韩冰, 张海梅 (388)

第四部分 军事物联网军民融合与发展策略

物联网军事应用刍议	魏星, 曹琪, 文国银 (392)
以物联网示范工程探索军民融合发展之路	马俊俊 (394)
我军后勤物联网建设应该把握的几个主要问题	潘毅, 王振田, 赵磊, 赵明峰 (397)
基于物联网的智慧实验室管理系统设计	孙梯全, 李延标, 王浩, 田俊杰, 龚晶 (400)
航空军事运输物联网网络传输方案研究	李鹏, 罗雷, 贾楠 (403)
军民融合物流信息安全对策研究	荆彬, 费青竹, 赵东升 (407)
基于物联网的基础实验室综合管理系统研究	李延标, 田俊杰, 孙梯全, 宋阿羚, 施琴 (410)
物联网技术下的军队后勤保障研究	唐克, 吴繁华 (414)
浅析基于物联网技术的智能电磁频谱监测系统	陆鹏飞, 赵卫波 (417)
军民融合式军事物联网建设问题研究	吴雨航, 刘赞, 李晓宁 (421)
基于 4G 的军营物联网建设探讨	李贤烈, 宋雨, 吴静怡 (424)
移动物联网在军事物资管理中的应用研究	王吉富, 宋雨, 金凤 (427)
基于物联网的军地港口物流信息共享平台的构建	刘伟, 智利民, 蔡君 (432)
基于 TD-LTE 的移动物联网军民融合建设与发展	施志勇, 谭洪涛, 张凯 (436)
物联网环境下的云模型及其任务调度算法	魏祥麟, 范建华, 成洁, 吕遵明, 徐晓铁 (440)

第一部分

军事物联网作战运用与制胜机理

大力推进军事物联网发展，有效加强部队特种侦察力量运用

郝耀鸿

(解放军特种作战学院, 广东广州 510055)

摘要: 随着物联网 (Internet of Things, IoT) 在世界范围内的强势崛起, 及其在军事领域应用的不断深入, 军事物联网技术 (The Military Network of Things) 在现代特种侦察力量运用中的重要地位也逐渐凸显。对基于军事物联网技术的特种侦察运用的概念内涵、运用特点以及提出意义进行分析, 重点对其具体运用样式进行研究, 并提出相关建设建议。

关键词: 军事物联网; 特种侦察; 信息化

精确化、数字化、智能化的全维感知是未来信息化条件下特种侦察发展的必然趋势, 军事物联网 (The Military Network of Things) 堪称信息化战场的宠儿, 其最大的优势在于可实现战场感知的精确化、全维化和协同化, 把过去在战场上需要几小时乃至更长时间才能完成处理、传送和利用的目标信息, 压缩到分分秒秒, 能够实现战场目标实时监控、定位与跟踪, 战场态势感知与评估等多种功能, 军事物联网的出现无疑将带来特种侦察样式及装备发展的革命性变革, 深入分析其内涵特点、运用样式以及体系建设非常重要。

1 基于军事物联网的特战侦察力量运用特点

1.1 军事物联网

军事物联网, 是将物联网技术应用于战场建设和作战指挥的军队专用信息网络, 它依托军队主干信息传输系统, 以战场传感器件和传感网络建设为重点, 实现在任何时间、任何场合, 对任何人、任何装备器材、任何作战平台的监控、监测、检测、管理、指挥与控制的系统网络。军事物联网和一般物联网的区别在于: 军事物联网涉及的是军事实体, 其特性与通用物联网的物理对象不同; 军事物联网对感知和控制的时效性要求更高; 另外, 军事物联网涉及到的安全保密需求远远高于通用物联网, 如图 1 所示。

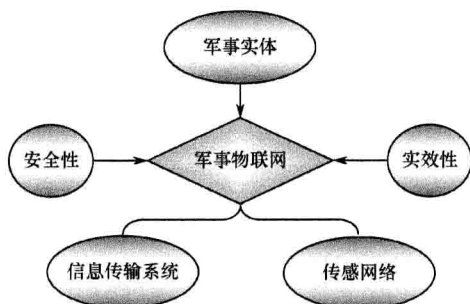


图 1 军事物联网组成框图

1.2 部队特种侦察

部队特种侦察, 是由经过特种专业培训、采用特殊编组的部 (分) 队, 为战役指挥员实现局部作战目的, 以非常规手段在特定时空域所采取的获取情报等军事行动。主要包括实施战役机动侦察、实施战场监视等行动。遂行特种侦察任务是特种部队的重要职能, 特种侦察的主要特点是: 采取非常规的侦察和战术手段, 运用先进的侦察设备和监视技术, 或采取秘密方式搜集具有战略或战役价值的情报, 主要保障战役层次指挥决策所需的情报。

1.3 军事物联网给部队特种侦察带来的影响

(1) 战场感知精确化。军事物联网提高了获取目标信息的精确性。对于传统侦察器材而言, 战场上的每一个侦测单元没有赋予固定标识, 无法进行精确定位和协同, 难于在整个指挥控制系统中实现交互。通过使用物联网技术, 大到卫星、无人侦察机等装备系统, 小到单兵侦察器材, 每一个侦察要素都可以连接到物联网中, 有效融合感知和侦察、指挥和控制, 使每个要素及作战单元都处于全信息和全数字化状态, 并与指挥控制系统实时交互, 形成完备的战场态势图。

(2) 侦察装备智能化。随着信息技术的进一步发展, 军事物联网与人工智能技术、纳米技术的结合应用, 大幅提升侦察装备的智能化水平。新一代网络协议 IPv6 能够让每个侦察装备都可以在物联网上有自己的“名字”, 而嵌入式智能芯片技术可以让其拥有自己的“大脑”来运算和分析。在不远的将来, 高度智能化的“侦察装备”能够部分甚至全部代替的士兵, 在战场上感知、思考和行动。

(3) 特种侦察体系化。未来战争不仅仅是人与人、武器与武器、系统与系统 (侦察系统、武器系统、通

信系统等)的对抗,主导权很大程度上取决于体系对抗能力。军事物联网体系能力不仅包含了人、武器、系统等军事要素,还包含了其间的联系、统筹、规划、协作、运筹。因此,军事物联网体系可以有效提升信息化条件下作战打击的精确度和自动化程度,能够实现战场感知精确化、武器装备智能化、物资管控可视化等。

2 基于军事物联网的特种侦察力量运用样式

军事物联网将有效提高情报自动化处理水平,实现数据采集、分析和监测的全维化侦察,结合无人侦察和微型机器人技术,在提升特种侦察装备效能的同时,也将大大改变未来特种侦察力量运用的运用样式,如图2所示。

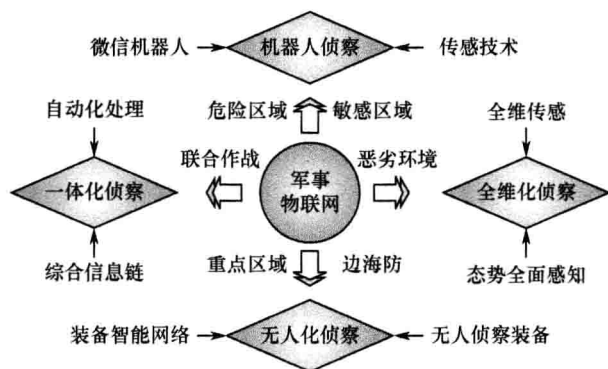


图2 基于军事物联网特种侦察力量运用方式

2.1 联合作战中的一体化侦察

联合作战战场态势瞬息万变,情报必须高效、快速,这就对特种侦察的时效性提出了更高的要求。从目前情况来看,由于受装备技术限制,在情报的处理与传递上还不能完全实现自动化。军事物联网无疑将有力提升侦察情报的自动化处理水平,利用军事物联网实时采集、分析和研究监测数据,建立战场“从传感器到射手”的“自动感知——数据传输——指挥决策——火力控制”的全要素、全过程综合信息链。在建立情报终端的同时,与高技术打击终端联通,使侦察单位与打击单位能够自接通联,一旦确认重要目标,即可及时予以打击摧毁,有效加强战场侦察打击效能。

2.2 恶劣战场环境的全维化侦察

军事物联网的无线传感器网络技术非常适合应用于恶劣的战场环境,包括侦察敌情、监控、定位攻击和评估损失等多方面用途。如在沙漠、岛屿、丛林等装备

不便展开、情报获取有限的特殊地域,常规侦察方式已不再有效,基于军事物联网的特种侦察可通过多种方式将大量感知声、光、电磁、震动、加速度等微型综合传感器散布在战场的广阔地域,从而可获取作战地形、敌军部署、装备特性及部队活动行踪、动向等信息,实现在目标地域实现战场态势全面感知,这些地面信息可与卫星、飞机、舰艇上的各类侦察传感器信息有机融合,形成全方位、全频谱、全时域的全维侦察监视预警体系。比如美军的“智能微尘(Smart Dust)”、“灵巧传感器网络(Smart Sensor Web)”和“天基太空监视系统(Space Based Surveillance System)”等军事物联网系统,可以在全维感知体系中实现从微尘到空间的全维预警体系。

2.3 边海防重点区域的无人化侦察

军事物联网本身就是体现“军事装备器材”的智能的一种网络,当“物”的智能可以在一定程度上部分或者全部代替士兵,无人战场就会到来,另外物联网技术将实体资源直接和虚拟网络相连,可以不经“人”这一中间环节直接获取物品的信息,具有远程操作、监测并控制物体的能力。如对边境、海域及敌方重要区域的侦察与监控,可运用基于物联网技术的无人侦察装备(侦测器材、车辆等)实施对特定目标(重复性或具危险性的侦察任务),除了大大缩短“观察——定位——决策——行动”的周期,实现感知即行动,也可有效降低执行任务的风险,同时使得原先从事这些工作的人员解放出来。无人技术是美国陆军未来作战系统的重要组成部分,它们率先应用于侦察、后勤保障等领域,如美陆军 R-Gator 无人车可以执行野外侦查、巡逻、运送弹药、核生化辐射和爆炸物处理等多种危险任务。

2.4 敏感危险区域微型机器人侦察

机器人一旦在陆地上可以移动,并装载了传感器,便可用于陆地侦察,这实际上就是物联网技术在军事侦察、现场感知方面的一次成功应用。针对特定敏感区域(如房屋建筑、人口密集区等)进行侦察,当人员和一般侦测器材不便展开时,可采用微型侦察机器人,通过投掷或空投到屋顶或建筑物内,在远距离安全范围内监视和遥控。最具代表性的是在抓捕拉登“海神之矛”行动中崭露头角的 Throwbot 机器人,该机器人形如 1kg 重的“哑铃”,具有坚硬的铅合金外壳,具备智能传感功能的机器人在这次行动中实现了战场的精确化感知。

3 加快推进特种侦察军事物联网建设的几点思考

3.1 立足特种侦察目标需求,着眼长远、突破军事物联网关键技术

基于特种侦察应用的军事物联网,应按照“任务牵引、着眼长远、统筹兼顾、创新发展”的思路推进,着重突破传感器设计、无线传感器组网和应用层等关键技术。部队特种侦察对军用传感器的体积、性能和功能等方面有很高要求,必须加强中高速传感器网络射频芯片和可编程基带处理芯片等专用集成电路的研制;特种侦察应用中需要大规模部署无线传感器节点,形覆盖面很大的监控区域,无线传感器网将是物联网末端互联的普遍形态,突破该技术至关重要;物联网的网络应用层是确保物联网“实用、管用”的前提,包括目标定位识别技术、专用编码技术、专家决策技术、智能技术等,对于特种侦察,应用层技术是其目标规划和需求分析的重点,也是解决装备使用、作战样式等具体应用的抓手。

3.2 面向特种侦察体系建设,勇于创新、大力加强军队云计算研发力度

随着大数据时代的到来,未来特种侦察运用需要对海量数据进行收集、存储、处理和传递,云计算把强大的计算处理能力分散在云里,从而使单兵携带侦察装备具有轻量化、易携带、耗能少的特点,使战场武器装备具有机动性强、全局信息少、不涉密或少涉密的特点。首先,军事物联网通过分布式的“云计算”可以把几小时才能完成处理的信息,压缩到几分钟、几秒钟,有助于提升尖端武器的研制与试验、作战模拟和仿真等关键领域的发展水平,加速形成精确直观的态势图;其次,云计算平台便于在军事物联网中广泛部署,使之形成一个超能核心节点,高效处理海量数据并快速反馈到各级网络,可以实现战场态势、武器系统与作战人员的实时、无缝结合,极大

地提高军队的整体作战能力。

3.3 放眼特种侦察全球发展,善于学习、有效借鉴别国先进经验做法

科学技术没有国界,要善于学习、为我所用。特别是美军近年来加大研发力度,以军事物联网为依托的特种侦察体系及作战样式有了长足进步。如美军2001年研制的“远程战场监控传感器系统”(Remotely Monitored Battlefield Sensors System, REMBASS)和2002年美军推进的“无人值守地面传感器群”项目,使基层作战部队具备在任何地方都能够灵活部署无线传感器网络的能力;2003年,美军又开发出无线传感器网络应用于战场侦察的项目“沙地直线”(A Line in The Sand)系统,将无线传感器网络用于实现目标识别、分类与跟踪。另外在特种侦察装备方面,也体现出未来发展趋势,如2011年5月,美军海豹突击队突袭拉登时使用的Throwbot的智能侦察机器人,实现了战场的精确化感知,“智能微尘”、“灵巧传感器网络”,反映出未来战场侦察的全维感知体系。

军事物联网在特种侦察上的应用,已经初步显示了它巨大的军事潜能和超强的情报侦察功效,可以预见,随着物联网技术由信息汇聚向协同感知、由单一感知向全面动态自适应的演进,将迎来一个智慧战场的时代。未来的特种侦察力量运用将更透明、装备器材更智能、指挥管控更精确,安全保密更严格。

参 考 文 献

- [1] 杨德鹏,刘建国,郎为民.我军战场物联网建设初探[J].数字通信世界,2011.
- [2] 王旭豪,王文发,杨文军.基于物联网的作战指挥方式探讨[J].兵工自动化,2011.
- [3] 吕国晖,张国敏.物联网技术及其在军事领域中的应用[J].海军工程大学学报,2011.
- [4] 李纪舟,王宏,曹志远.大数据给军队信息化建设带来的影响及对策思考[J].空军通信学术,2013.
- [5] 薛爱国.对实战化训练的认识与思考[J].国防大学学报,2013.

岛礁保障物联网体系架构研究

杨启亮, 邢建春, 王 平, 王晓波

(解放军理工大学国防工程学院, 江苏南京 210007)

摘 要: 本文将物联网的思想和技术引入到岛礁工程保障领域, 提出岛礁工程保障物联网的研究理念, 以促进岛礁工程与高度信息化的指挥系统和武器平台的对接和融合; 定义了岛礁工程保障物联网的基本概念, 分析了其内涵, 阐述了基于信息系统岛礁工程保障物联网功能, 并建立了的其保障体系架构, 最后论证了岛礁工程物联网体系架构的实现过程。岛礁工程保障物联网对于有效提升岛礁工程的综合保障能力和防护能力具有重要意义。

关键词: 岛礁工程; 保障; 物联网; 体系架构

0 引言

我国南海海域是沟通印度洋和太平洋的重要航道, 是我国南疆的重要屏障, 在政治上、军事上和经济上都具有极为重要的意义。然而此海域岛礁远离大陆、孤悬海外、外部支援困难, 气候环境恶劣, 对设备可靠性影响严重, 且周边安全环境复杂, 战时是敌首要打击目标。为维护我国海洋权益, 确保海上战略通道安全, 巩固强化军事存在, 在该海域建立岛礁工程保障体系迫在眉睫。

如何建设岛礁智能信息化保障平台, 不但对单个岛礁进行高效保障, 还要对南沙、西沙、中沙的多个岛礁进行协同、联合保障, 通用的信息化管理系统方案和控制策略已经不能完全满足需求。如西南沙海域岛礁之间只能通过卫星进行通信, 通信速率低、易受干扰、可靠性差, 构建信息化保障物联网的方法、技术与一般的军港、机场、营区等工程有很大不同。因此, 为了促进岛礁智能信息化保障平台与高度信息化的指挥系统和武器平台的对接和融合, 提高岛礁工程抗精确打击能力, 采用信息化和智能化技术提升岛礁工程的保障模式和防护方式已显得非常迫切^[1]。

本文将物联网的思想和技术引入南海岛礁智能信息化保障领域, 提出南海岛礁工程保障物联网的研究理念, 通过构建基于物联网的岛礁保障智能信息平台, 透明感知岛礁本体及内外部环境, 实现各岛礁智能信息化保障系统同指挥系统及武器平台的集成和融合, 促进岛礁保障模式和防护方式的有效转变和升级。本文主要讨论“岛联网”的“保障”能力这一侧面。

1 岛礁保障物联网的概念与内涵

1.1 物联网的相关概念

在讨论岛礁保障物联网的概念之前, 有必要对物联网的概念及对这些概念的理解进行论述。到目前为止,

物联网的理论体系还并不完备, 人们对其本质内涵的认识也不够深入, 因此目前有关什么是物联网还没有一个公认的定义。

一般来说, 物联网是一种建立在互联网上的泛在网络, 通过各种有线和无线网络与互联网融合, 综合应用海量的传感器、智能处理终端、全球定位系统等, 实现物与物、物与人, 所有的物品与网络的连接, 方便进行信息交换和通信, 以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的网络, 它是在互联网基础上延伸和扩展的网络。

1.2 岛礁保障物联网的定义及内涵

南海岛礁工程保障物联网应属于军事物联网的范畴。基于物联网的思想, 结合军事工程的特点, 军事工程物联网可定义为通过信息传感设备, 按照约定的协议, 把军事工程中的各要素单元通过特定的网络连接起来, 进行信息交换和通信, 以实现智能化识别、定位、跟踪、监视、控制、管理和决策的一体化计算平台。军事工程物联网突破了军事土木工程不可知、不可测的黑箱瓶颈, 通过实现信息空间、建筑空间和战场空间的高度融合, 填补了军事工程与高度信息化的指挥系统和武器平台之间的“信息鸿沟”, 可确保军事指令畅通、指挥可靠、机动快速、保障精确, 从而可有效提升军事工程基于信息系统的体系保障能力^[2], 如图1所示。

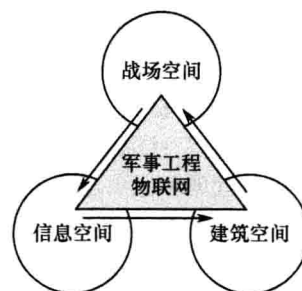


图1 军事工程物联网实现不同空间融合示意图

从军事工程物联网定义可以看出,南海岛礁工程保障物联网属于一种基于智能信息系统的岛礁群协同保障网络。南海岛礁工程作为一种重要的战场设施,其建设有复杂的微电网、微水网和微冷网等系统来满足自身运行和维护管理需要,同时也承担着重要的水文、气象、地质、安全、防护等日常保障任务,还承担着为岛礁驻泊的舰艇、驻屯的飞机、部署的雷达等武器装备提供保障的任务,涉及业务繁多,单靠人工进行管理和操作实施显得非常困难。因此,需要借助智能信息技术,构建基于信息系统的南海岛礁工程一体化协同保障平台,建立岛内物联网和海中岛联网,提高岛礁工程的实时、精确、高效、安全的保障能力。

2 基于信息系统岛礁保障体系的功能

南海岛礁独立运行,保障资源紧张,主要靠大陆补给,难度大、费用高。岛礁电网、水网和空调制冷系统的组成和运行方式必须与此相适应,构建多手段互补、节能、可靠的岛礁智能微电网、微水网、微冷网。提出这些“微网”的智能控制方案、实现方法,构建岛礁智能微电网、智能微水网和智能微冷网,为岛礁上的舰船、飞机、雷达等装备提供可靠的保障,建立智慧型岛礁,并以其为中心形成具有一个全天候、全时空作战能力的军事基地,对维护海洋主权和国家利益、威慑周边国家、保证航海安全、实现由近海防御走向深蓝战略有着特殊的意义。

基于信息系统的岛礁工程物联网以岛礁军事工程为载体,服务于岛礁工程本身的使命任务,其功能目标可概括如下。

(1) 对南海各岛礁微电网、微水网、微冷网等进行实时的智能化监测、调控,实现各岛礁供电、供水、供冷等工艺系统的稳定、高效、可靠和自主运行。

(2) 因为南海岛礁工程设施构筑于礁盘之上,需要构建岛礁结构安全监测系统,实现对岛礁设防工程中的军港码头、机场跑道、重要建筑、关键礁盘等的结构健康情况进行监视,对建筑结构和岛礁结构形变进行实时采集,并对结构安全进行在线评估和预警报警。

(3) 南海岛礁地处国际热点地区,又远离祖国大陆,面临着非常严峻的安全威胁,构建岛礁安全警戒信息系统、通过信息技术来提高岛礁群的安全警戒能力。岛礁工程物联网可实现岛礁群水下、岛上、空中、岛际四位一体的立体化、栅格化,构建安全警戒信息系统也为实现“安全岛”目标提供支撑。

(4) 岛礁在运行管理和保障过程中,面临着许多日常业务,如外来人员进出岛管理、船舶进出岛管理、常态化补给管理等,通过岛礁工程物联网建立相应的综合业务信息系统,将这些管理业务和模式固化下来,便于驻岛人员换防交接和管理业务的有效延续。

(5) 南海诸岛零星分布海中,物理距离较远,在出现局部争端或突发性事件时,相互之间协作沟通困难,难以发挥群体效应。在南海建立岛联网,构建岛际协同保障业务系统,通过信息网络消除各岛之间的物理距离和隔阂,通过业务逻辑系统实现各岛礁之间在完成日常保障任务、应对突发事件等方面的信息资源共享和协同协防,在祖国南海互为犄角,形成有机统一的联合保障与联合防卫体系。

同一岛礁内部署岛礁智能信息化保障系统、岛礁信息化防护系统、岛礁指挥自动化系统等异构信息系统,让这些信息系统之间进行信息共享、实现信息互补、消除信息孤岛,最终实现岛礁之间的关键信息共享和向上级部门和友邻部门的传递。

3 基于信息系统的岛礁工程物联网体系架构与实现

3.1 岛礁工程物联网体系架构

南海岛礁智能信息化保障平台是“人工岛、生态岛、智能岛、安全岛”建设理念中“智能岛”的具体实现,是适应信息化海上战争需要、建设数字化海战场的重要组成部分,也是为舰船、飞机、雷达等信息化武器装备和指挥、作战人员提供精确、高效、可靠保障的必然要求。南海岛礁智能信息化保障平台是南海数字化海战场建设的重要内容,也是实现岛礁安全、高效、可靠保障的基础^[3]。

基于第三节保障物联网平台的功能,本节给出了岛礁工程物联网保障体系架构。在实现上,岛礁工程物联网可概括为3个层级,分别为感知层、网络层和应用层,智能感知、可靠传输和智能处理是其基本的特征,也是通过这一模型和相应的技术来实现。鉴于目前我军开发的装备保障信息化系统很多,各系统之间相互独立,导致数据结构不尽相同,会使系统之间无法方便的互联互通。因此,在应用层之前设计一种数据服务接口,可方便的对传输数据进行分类处理,使感知层与应用层之间能够更高效的进行联通,最终实现“智慧”状态。基于以上考虑,将基于物联网的岛礁保障的系统体系分为采集层、接入层、承载层、支撑层和应用层五个子层结构,如图2所示。

(1) 采集层。采集层的主要功能通过RFID标签、条形码、各类传感器、视频摄像头等设备对军事工程的环境、威胁、结构、需求、设备等各种要素的状态、参数、变化等进行实时感知与采集,应用射频识别、无线传感器网络等技术对仓储、微电网、微水网、微冷网等进行实时监控,完成各类数据的采集和设备控制任务。

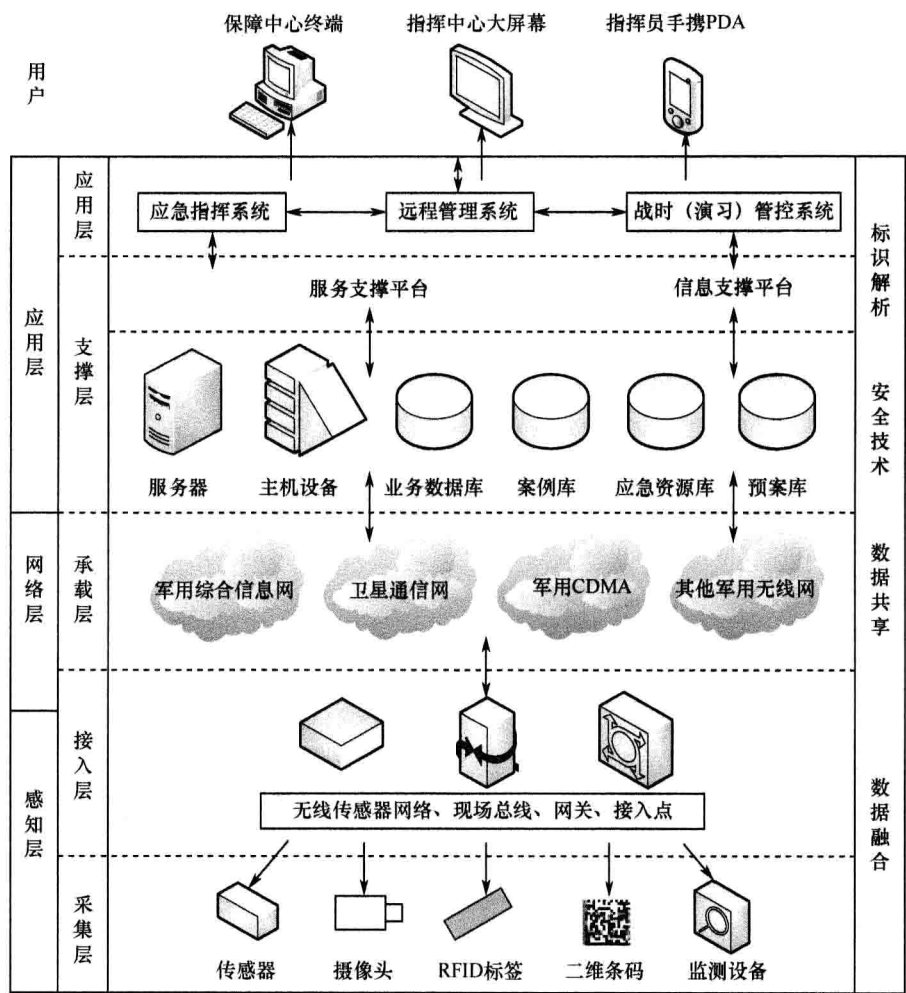


图2 军事工程物联网保障体系架构

(2) 接入层。接入层的主要任务是完成对应用末梢节点信息的组网控制和信息汇集，并通过接入点与承载网络进行互联。

(3) 承载层。承载层即网络层，主要由军用无线或有线网络组成，其主要功能是综合利用以上各种网络，对来自接入层的信息进行传输，保证各类数据或信息的上传下达，完成物联网层与层之间的信息通信。

(4) 支撑层。支撑层在高性能计算技术的支撑下，将岛礁工程内大量或海量的信息资源通过计算整合，为上层服务和应用建立起一个高效、可靠和可信的支撑技术平台。

(5) 应用层。由与岛礁工程保障活动相关的应用子系统组成，最终实现的是整个岛礁保障体系对末梢节点信息的采集、分析和处理，并根据状态指令实现对节点的反向控制。

3.2 岛礁工程物联网组织体系的构建

组织体系结构主要描述基于物联网的岛礁工程保障正常运行所需要的要素、每个要素的职能任务，以及各要素之间的相互关系，如图3所示。该组织结构由主干网、中枢岛礁骨干网、本地网三级构成^[4]。

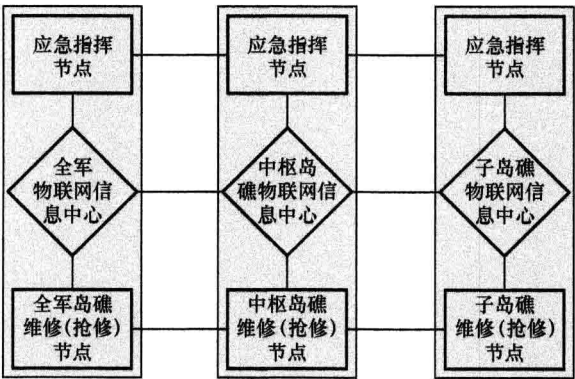


图3 基于物联网的岛礁工程保障组织体系

主干网由全军物联网信息中心、全军岛礁维修（抢修）节点和应急指挥节点组成，主要配置交换、网管、应用服务、数据库、安全保密管理等设备。完成对下级节点发送的岛礁工程信息进行汇总、处理、融合，并将处理的信息发送给本级岛礁作战指挥部门，为其实施作战指挥提供决策依据。

中枢岛礁骨干网由中枢岛礁物联网信息中心或中枢岛礁维修（抢修）节点和应急指挥节点组成，配置与主干网相同，完成对下级节点发送的装备信息进行汇

总、处理、融合,并将处理的信息发送给全军物联网信息中心,为岛礁作战指挥机构使用。

本地网以设置在中枢岛礁骨干网的二级交换节点为核心,配置相同,其主要完成对下级节点发送的岛礁工程信息进行汇总、处理、融合,并将处理的信息发送给中枢岛礁物联网信息中心,为作战指挥机构使用。

另外,各级网用户接入节点应配置连接数据采集等一系列终端系统,主要任务是借助一定的技术手段,根据数据采集需求,对岛礁工程数据进行自动化编码和录入,为各(三)岛礁工程保障物联网功能实现

岛礁工程保障物联网基于传感器等设备,以岛礁工程保障系统为基本的感知和控制对象,为指挥系统和武器装备平台提供生活和环境等保障,包括供电、供水、供气、通风、除湿、空气质量和特种保障工艺系统等。实现了对岛礁工程保障设施设备的智能监控,以及工程安全的实时预警等功能。

岛礁工程保障物联网基于信息系统实现了保障业务感知、处理、呈现、分发、指挥、调度、决策和评价,并依托数据管理平台的数据库和工具库,实现了对实时数据、历史数据、图像数据、视频数据、音频数据和文档数据等多模式数据进行组织、管理和共享,以及进行复杂的管理、决策、指挥和调度能力,最终建立智慧型岛屿,为实施近海防御战略提供可靠的军事力量保证^[5]。

4 结束语

以信息战争条件下岛礁工程保障面临的技术需求为出发点,结合物联网的思想、原理和方法,提出了岛礁工程保障物联网的概念。本文定义了岛礁工程保障物联网的基本概念,分析了其功能目标和内涵,建立了岛礁工程保障物联网的体系架构,构建了岛礁工程物联网组织体系。最后论述了军事工程保障物联网功能实现的过程。

岛礁工程保障物联网的研究作为一个崭新的领域,本文所讨论的研究成果仍然是较为初步的,还有诸多技术难点需要去展开深入研究。笔者将在下一步工作中继续完善岛礁工程保障物联网的技术体系,深入推进其在岛礁工程保障的应用与实践。

参考文献

- [1] 李决龙. 海防工程智能信息系统[M]. 电子工业出版社, 2011.
- [2] 杨启亮, 邢建春, 王平, 等. 军事工程物联网: 概念模型、支撑技术与领域应用[J]. 中国工程科学, 2013.
- [3] 王平, 傅东浩, 陈立, 邢建春, 等. 军事工程物联网及其应用探讨[J]// 第三届全国国防工程智能化技术研讨会. 北京: 国防工业出版社, 2012.
- [4] 饶亮, 陈英梅. 基于物联网的装备保障体系构建研究[C]// 军队信息化建设加速发展策略, 2012, 273-276.
- [5] 李决龙, 邢建春. 国防工程智能信息化概论[M]. 北京: 北京电子工业出版社, 2011.

航天测控系统中的遥测编码技术研究

赵祖松, 郑 攀

(中国人民解放军 63801 部队, 四川西昌 615042)

摘 要:在探讨航天器测控系统作为一种典型的 CPS 系统基础上, 重点提出了在该 CPS 系统通信层起到网络信息传递功能的遥测系统。论述了遥测系统中的编码这一关键技术, 其中着重分析了 TPC/LDPC 两种编码译码方式的优点, 并进行了仿真, 仿真结果证明在采用这两种编码方式之后的设备性能得到了极大提高。

关键词: 航天测控; 物联网; 遥测; TPC; LDPC

0 引言

遥测技术^[1]自 20 世纪初叶起源, 60 年代至今发展迅速, 呈现出了集成化、固态化、模块化和计算机化等明显的特点, 并且研发出了可编程遥测以及自适应遥测。特别是在欧美的发达国家自成体系^[2-4]。但是我国的遥测技术起步较晚, 大体经历了四个阶段^[5-8]: 引进仿制阶段、独立研究阶段、提高发展阶段和标准化阶段, 目前正处于第四阶段。与欧美遥测发展相比差距仍比较明显。总的来说, 全球航天遥测技术发展日新月异, 新的技术不断涌现, 主要体现在以下几点: ①不断涌现除新体制; ②设备不断应用新研发出的新技术, 如 MSD (多符号检测) 技术、TPC (Turbo 乘积码) 和 LDPC 码等新技术等, 这使得遥测系统的性能得到极大提高; ③随着其他相关技术和工艺的发展, 促进了遥测准装备的发展。比如通信领域的编码技术、防干扰技术等, 比如系统仿真水平的提高。

遥测系统作为航天测控系统中通信层的重要设备, 而航天测控系统是 CPS 系统的一大应用。作为遥测系统的关键技术, 编码技术的好坏与否直接决定了遥测系统在航天测控系统的作用。

1 CPS 概述^[9]

对于 CPS 的定义, 在此采用中国科学院的何积丰院士的定义: “CPS 是在环境感知的基础上, 深度融合了计算、通信和控制能力的可控、可信、可扩展的网络化物理设备系统, 它通过计算进程和物理进程相互影响的反馈循环实现深度融合和实时交互来增加或扩展新的功能, 以安全、可靠、高效和实时的方式监测或者控制一个物理实体”。CPS 具备“深度嵌入、泛在互联、智能感知和交互协同”的特点。在 CPS 的全称中, Cyber 代表计算系统和网络系统所组成的信息世界, 包括离散算进程、逻辑的通信过程和反馈控制过程等; Physical

代表物理世界中的进程、对象或事件, 它是指各种自然或人造系统, 按照物理世界的客观规律在连续时间上的运行。

CPS 体系结构是一种由感知设备 (如传感器、感应器等)、嵌入式计算设备 (如分布式控制器) 和网络 (如 WSN, Internet 等) 所组成的多维复杂系统。如图 1 所示, 典型的 CPS 体系结构中主要包括以下 3 类组件: 传感器、执行器和分布式控制器。传感器主要用于感知物理世界中的物理信息, 并通过模/数转换器将各种模拟的、连续的物理信息转化成能被计算机和网络所处理的数字的、离散的信息; 分布式控制器接收由传感器采集并通过网络传输过来的物理信息, 经过处理过后以系统输出的形式反馈给执行器执行, 基于此来提供智能化服务; 执行器接收控制器的执行信息, 对物理对象的状态和行为进行调整, 以适应物理世界的动态变化。

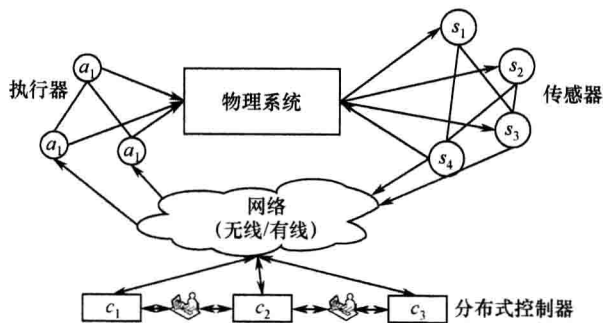


图 1 CPS 体系结构的一般形式

2 航天测控网的 CPS 应用分析

用于对航天器飞行姿态和轨道进行测量的整套软硬件总称航天器测控系统。测控系统在整个航天系统中起着关键的保驾护航的作用, 主要起到航天器姿态捕获与机动、轨道捕获与保持、姿态稳定、指向控制、导航