INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING RESEARCH

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
Tel.:+65 65881289
E-mail:contact@nassg.org
Add.:12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819

NASS
NAN YANG ACADEMY OF SCIENCES

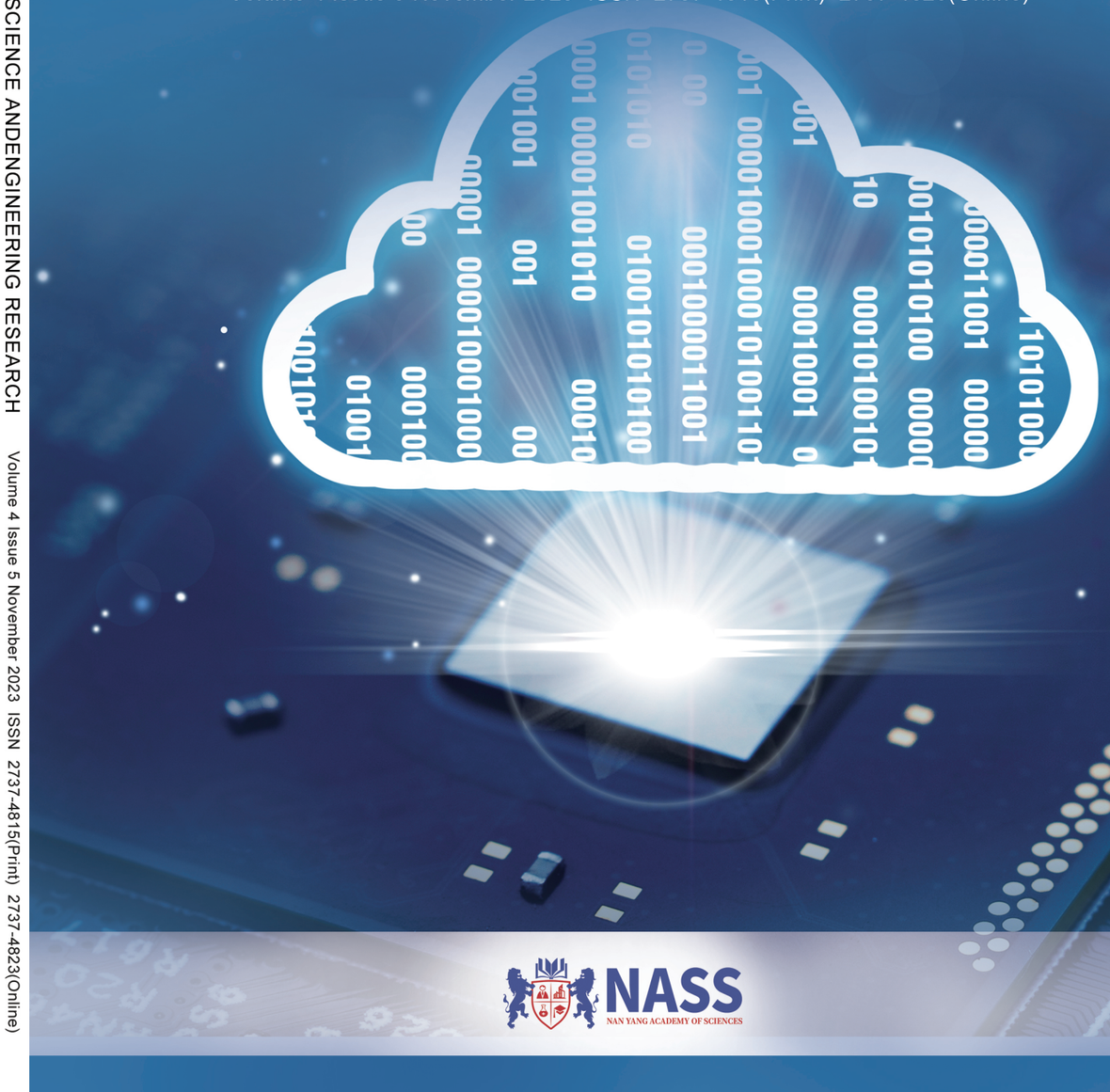
2737-4815 05
9 772737 481230

信息科学与工程研究 INFORMATION SCIENCE ANDENGINEERING RESEARCH Volume 4 Issue 5 November 2023 ISSN 2737-4815(Print) 2737-4823(Online)

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

Volume 4 Issue 5 November 2023 ISSN 2737-4815(Print) 2737-4823(Online)



NASS
NAN YANG ACADEMY OF SCIENCES

《信息科学与工程研究》为全球电子信息与工程同行发表有创见性的学术论文，介绍有特色的科研成果，探讨有新意的学术观点提供理想园地，扩大国际交流。以从事电子信息技术开发的科研人员、工程技术人员、各大专院校师生、计算机爱好者为主要作者和读者群体。本刊是一本拥有高水准的国际性同行评审团队的学术期刊出版物，编委鼓励符合本刊收稿范围的，有理论和实践贡献的优质稿件投稿。

为满足广大科研人员的需要，《信息科学与工程研究》期刊文章收录范围包括但不限于：

· 通信与安全
· 指导与传感技术
· 计算机网络
· 计算机应用技术
· 信息科学
· 电子通信工程

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd.
12 Eu Tong Sen Street #07-169 Singapore 059819
Email: info@nassg.org
Tel: +65-65881289
Website: http://www.nassg.org

About the Publisher

Nanyang Academy of Sciences Pte. Ltd. (NASS) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering,education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

NASS aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. NASS hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

Database Inclusion

Asia & Pacific Science Citation Index

Creative Commons

MyScienceWork

Google Scholar

Crossref

China National Knowledge Infrastructure

信息科学与工程研究

Information Science and Engineering Research

主　编

陈惠芳

浙江大学，中国

编　委

曾念寅　Nianyin Zeng

刘新华　Xinhua Liu

涂　锐　Rui Tu

李绍滋　Shaozi Li

刘士虎　Shihu Liu

马建伟　Jianwei Ma

朱昌明　Changming Zhu

刘超勇　Chaoyong Liu

彭照阳　Zhaoyang Peng

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1730

Exploration of Various Fiber Optic Access Technologies for FTTH

Yuxiao Cheng

Hubei Radio and Television Information Network Co., Ltd. Xiangyang Branch, Xiangyang, Hubei, 441000, China

Abstract

With higher demands from users for broadband access, the cost of fiber to home implementation is gradually decreasing, and fiber to home broadband access technology is rapidly developing, the fiber to home broadband access method will gradually mature. On the basis of a detailed analysis of the advantages, disadvantages, and application scenarios of various fiber optic access technologies currently used to achieve fiber to the home, this paper proposes that GEPON and GPON are the two most promising fiber optic access technologies for future implementation, it also introduces the key technologies of GEPON, which are relatively mature in current standards and equipment.

Keywords

FTTH; MSTP; point-to-point Ethernet; EPON / GEPON; GPON

FTTH 各种光纤接入技术探讨

程雨潇

湖北省广播电视信息网络股份有限公司襄阳分公司，中国 · 湖北 襄阳 441000

摘　要

随着用户对宽带接入提出更高需求，光纤到户实现成本逐渐下降，光纤接入技术快速发展，光纤到户宽带接入方式将逐渐成熟。论文在对目前实现光纤到户的各种光纤接入技术的优势、缺点、应用场合进行详细分析的基础上，提出GEPON和GPON是将来实现光纤到户两种最具潜力的光纤接入技术，并对当前标准和设备比较成熟的GEPON关键技术进行介绍。

关键词

FTTH；MSTP；点对点以太网；EPON/GEPON；GPON

1 引言

首先，随着用户对宽带接入提出越来越高的要求，现有的宽带接入方式，如 ADSL 和 LAN 接入，由于存在传输距离短、接入带宽有限、安全性不高、QoS 没有很好的保证等问题，已越来越不能满足用户的需求。

其次，光接入技术快速发展，从有源光接入技术（PDH、SDH、MSTP、点到点以太网系统）发展到 PON 无源光接入技术（APON、BPON、GPON、EPON、GEPON）。

最后，由于光纤本身的成本，光收发模块、OLT 和 ONU 的设备成本以及现有光纤到户的配套成本不断下降，使得目前实现光纤到户的设备成本和线路成本比以前有了大幅度的下降。

综上所述，光纤到户接入方式逐渐成熟，目前也逐渐成为中国和其他国家通信行业的热点。在不久的将来必将成为用户接入的重要手段。然而，在目前众多的光纤接入技术中，哪种光纤接入技术比较适合 FTTH 的大规模发展呢?

【作者简介】程雨潇（1985–），男，中国湖北襄阳人，本科，工程师，从事地市级广电传输网络运维研究。

2 有源光纤接入技术

2.1 PDH

PDH 技术以其成熟性在光接入领域得到广泛应用，其安全可靠性和高 QoS 保障性能，使其在一段时间内仍然是电信运营商重要的光纤接入技术方式。但是传统 PDH 技术在接入应用中不可避免存在一定局限性，主要体现在：①缺乏统一的网络管理；②组网能力欠缺；③对业务的保护能力差；④对急剧增长的 IP 数据业务缺乏有效的承载手段；⑤扩容升级缺乏灵活性；⑥接口单一，设备层叠，外部线缆连接比较多，故障点增多，给维护带来困难。PDH 光接入技术主要应用于点对点小容量专线企业用户 [1]。

2.2 SDH

在目前政企客户光纤接入中应用的比较多的 SDH，与 PDH 相比，有如下明显优点：①统一的比特率，统一的接口标准，便于设备间的互联；②网络管理能力大大加强；

③具有自愈保护功能。SDH 主要缺点在于是为传输 TDM 信息而设计的。该技术缺少处理基于 TDM 技术的传统语音信息以外的其他信息所需的功能，不适合于传送 TDM 以外的 ATM 和以太网业务。SDH 光接入技术主要应用于点对点大容量专线企业用户、局间或汇接点（POP）间通信。

2.3 MSTP

基于 SDH，同时实现 TDM、ATM、以太网等业务接入、处理和传送，提供统一网管的 MSTP，具有如下优势：①提供多种物理接口，满足新业务快速接入。在保证兼容传统 TDM 业务的同时，能够提供多业务灵活接入。典型的业务主要有 IP、ATM、SDH、FR。②由于它是基于现有 SDH 传输网络的，可以很好地兼容现有技术，保证现有投资。③ MSTP 采用 VC 虚级联技术，有效地利用带宽并实现了较小颗粒的带宽管理。④ MSTP 采用 LCAS 技术，保证了在不中断数据流的情况下动态地调整虚级联的个数。⑤ MSTP 技术支持网状、树型、星型、多环切接等组网方式，这样可以提高网络的可扩展性，便于灵活高效的配置系统环境；⑥传输的高可靠性和自动保护恢复功能。MSTP 继承了 SDH 的保护特性，小于 50ms 的自动保护恢复保证用户对服务的满意程度。

MSTP 的缺点主要有：①带宽利用率较低；②最大提供的带宽有限；③主要实现二层功能以及较为简单的三层功能；④灵活提供业务能力不足；⑤光纤的占用较多。MSTP 的应用场合主要定位于局间或汇接点间通信以及大型企事业用户的点到点通信。

2.4 点到点以太网系统

点到点以太网系统是最直接的以太网光纤接入技术。每个用户通过一根 / 对光纤直接连接到局端以太网交换机的一个用户光接口。在点到点以太网系统方式中，通过扩充的以太网 OAM 协议，可以通过局端交换机对用户端设备进行远程管理，从而提供电信级可运营、可管理的以太网接入方式。

其优点主要有：①接入带宽高，网络升级方便；②网络层次简单，接入网和用户以太网无缝连接；③以太网交换机放在大楼、小区或者局端机房，局端和用户端之间直接通过光纤连接，整个接入网络结构简单；④业务开通率高，投资回收快；⑤通过局端交换机可以对用户端设备进行远程管理，在局端就可以轻松进行线路检测、故障定降低了维护难度。

其缺点主要有：①需要重新铺设光纤线路；②每个用户占用一根 / 对光纤，光纤数量多，施工较困难；③因为以太网技术的固有机制不提供端到端的包时延、包丢失率和带宽控制，难以保证实时业务的服务质量，提供 TDM 业务比较困难；④维护成本很高；⑤缺乏安全机制保证。

2.5 应用场合

用户很密集时，机房空间需求和成本也随之迅速增加，因而不太适合高密集用户区域，比较适合分散用户接入。

3 无源光纤接入技术

无源光网络（PON）是指在 OLT（光线路终端）和 ONU（光网络单元）之间的光分配网络（ODN）没有任何有源电子设备。在光分支点不需要节点设备，只需要安装一个简单的无源光分路器，因此具有节省光缆资源、带宽资源共享、节省机房投资、安全性高、综合建网成本低、维护成本低、可靠性高等优点。

PON 光纤接入技术的缺点主要是初期投资成本太高以及其拓扑结构使用户不具有保护功能或保护成本太高。PON 光纤接入技术的应用场合主要适合于分散的小企业和居民用户，特别是那些用户区域较分散，而每一区域用户又相对集中的小面积密集用户地区。

目前基于 PON 的光纤接入技术有 APON、BPON、GPON、EPON 和 GEPON 等 5 种，由于 APON 和 BPON 是基于 ATM，而 ATM 不是发展方向，而且其速率有限，设备复杂，满足不了用户高带宽和低成本的要求，因此 APON 和 BPON 不是发展方向，论文主要介绍 EPON/GEPON 和 GPON 光纤接入技术，如表 1 所示。

表 1 EPON/GEPON 和 GPON 光纤接入技术

性能	GPON	EPON
下行线路速率（Mbit/s）	1244/2488	1250
上行线路速率（Mbit/s）	155/622/1 244/2 488	1250
线路编码	NRZ	8B/10B
以太网传送效率	上行 93%，下行 94%	上行 61%，下行 73%
分路比	64-128	32-64
最大传输距离（km）	60	20
TDM 支持能力	TDM over ATM 或 Packet	TDM over Ethernet
视频支持能力	支持有线电视和 IPTV	不支持有线电视
安全性	支持高级封装标准（AES）	未定义
管理（OAM）	提供标准 ONT 管理控制标准	以太网（可选 SNMP）

3.1 EPON/GEPON

EPON/GEPON 是 IEEE 提出的基于以太网的 PON 技术，已形成标准 802.3ah，该标准主要是设备商推动的。

其优势主要有：①消除了 ATM 层，降低设备复杂度和实现难度，从而降低成本；②速率更高，上下行带宽高达 1Gbit/s；③标准和设备成熟。

其缺点主要有：①难以支持以太网以外的业务，特别是实时性要求要的 TDM 业务；②传输效率低，由于线路编码、承载层、传输汇聚层、业务适配效率等方面的原因，使得传输效率很低，仅为 GPON 的一半。

应用场合主要定位于为用户提供数据业务接入，以商业用户和个人用户为主。

3.2 GPON

GPON 是 ITU-T 提出的基于 ATM 和 GFP 的 PON 技术，已形成标准 G.984.1 和 G984.2，该标准主要是运营商推动的，因此具有更周到的运营利益考虑，速率更高，可达 2.4Gbit/s；具有通用的映射格式可适应任何新老业务；具有丰富的运行、管理、维护和配置（OAM&P）特点；对各种业务均具有很高的传输效率，即便对于 TDM 业务也能高效无开销地传送。

其优势主要有：①速率更高，达到 2.5Gbits/s；②传输效率更高；③能够有效承载 TDM 业务。

其劣势主要有：①硬件实现难度大，成本高；②设备和标准不太成熟。

应用场合主要定位于为高端用户提供数据、语音业务和专线接入，以大客户和商业用户为主。

4 GEPON 关键问题和技术

4.1 测距、同步

测距技术是 TDMA 方案中的一个关键问题。它实质上是上行信号的同步问题。由于各 ONU 距 OLT 的光纤路径不同和各 ONU 元器件的不一致性造成 OLT 与各 ONU 间的环路时延不同，而且由于环境温度的变化和器件老化等原因，环路延时也会发生不断的变化。

因此必须引入测距技术对上述原因引发的时延差异进行补偿，以确保不同 ONU 所发出的信号能够在 OLT 处准确地按时隙复用在一起，避免由于上行时隙间的不同步而导致在 OLT 上发生信号碰撞的现象。GEPON 中采用的同步技术是绝对时标（ATS）技术，包括 ATS 的插入和提取等 OLT 有一个本地时钟计数器，该计数器对时间颗粒计数。当 OLT 发送 MPCP 时，它就将本地时钟计数器的值，即绝对时钟插入到其时间标签域中。ONU 中也有一个本地时钟计数器。这个计数器也是对时间颗粒计数。但是。ONU 无论何时接收到 OLT 发送的 MPCP 帧，就要将这个所携带的新的时间标签值来刷新自己的本地时钟计数器的值 [2]。

当 ONU 发送 MPCP 时，它也要将自己的时钟计数器的值映射到时间标签域中。OLT 将对接收到的 ONU 的时间标签进行检查。时间标签测距法就是通过时间标签在 OLT 与 ONU 之间的传递，计算接收的时间标签值和 OLT 本地时钟之间的差来得到 ONU 的 RTT 值。OLT 只要接收到了 ONU 的 MPCP 帧，就要进行测距。

4.2 突发发送和接收

与所有的采用 TDMA 技术的 PON 一样，GEPON 中也面临着上行信号的突发发送和接收的问题。由于不同的 ONU 到达 OLT 的距离不相等以及每一个 ONU 的光模块发出的光信号的强度不同，造成了 OLT 的接收机接收到的信号功率在每一个时隙都不相同，导致 OLT 容易产生误判。

为了解决 OLT 误判的问题，有两种方法，一种是要求 ONU 动态调整发光功率，另外一种是要求 OLT 动态调整判决电平。前一种方法对 ONU 提出更高的要求，成本较高，后一种方法实现简单，成本较低，目前大部分采用后一种方法。

4.3 安全性问题

由于 GEPON 下行是一个共享网络，因此用户安全也是 GEPON 中比较受到关注的一个问题。为了确保用户数据的安全，目前主要采用两种方式，一种是为每个 ONU 分配唯一的 LLID，另外一种是采用 AES128 加密技术对用户数据进行加密，ONU 将定时产生新的钥，并发送到 OLT，OLT 根据一定算法将 ONU 产生的密钥转换成真正的加密图样，对下行数据流进行加密

4.4 QoS 问题和 DBA 技术

由于以太网中的数据流具有很强的突发性，如果采用静态的带宽分配方案，就会产生带宽利用率低下或带宽分配不公平的现象。因此，为提高带宽利用率，在 GEPON 中采用动态的带宽分配机制。采用 DBA 的好处在于不但可以提高带宽利用率，还可以采用带宽调度算法来保证某些优先级高的业务的 QoS。DBA 能确保用户所签订的服务等级合同（包括最小带宽、最大带宽和延时敏感性）得到公平的执行。在签订 SLA 时可以规定业务和用户的优先级。高优先级的业务或用户可以优先获得网络资源。在确保所有的业务或者用户的最小带宽得到保障的情况下，可以动态地分配剩余带宽，供突发性较强的业务使用。

4.5 MPCP 技术

MPCP 是一种多点控制协议，指明了 OLT 和 ONU 之间的控制机制，其功能主要有：①控制网络启动导入过程，即 ONU 的注册过程；②给终点站（ONU）分配带宽；③询问来自终点站（ONU）的带宽请求。

5 结语

综上所述，各种光纤接入技术都有其最佳使用场合和时机，PDH、SDH 和 MSTP 最适合企事业用户，点到点以太网系统适合在低密度用户分散地区应用，PON 光纤接入技术最适合新建或改建的密集用户区应用，其中又以 GEPON 和 GPON 光纤接入技术在 FTTH 将来大规模发展中最具潜力。

参考文献

[1] 罗娅萍,孙慰.浅谈光纤设备通信原理及其布线技术[J].中小企业管理与科技,2014(28):301-302.

[2] 马强,韩加祥,成明.光纤通信技术的发展与展望[J].科学咨询,2010(1):58-59.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1731

Research on the Application of Network Security Situation Awareness Platform Based on Big Data

Wei Wang Shan Huang Yafeng Wang

College of Big Data and Artificial Intelligence, Shaanxi Technical College of Finance & Economics, Xianyang, Shaanxi, 712000, China

Abstract

In order to ensure the network information security monitoring and early warning capability, and realize the accurate identification of asset data, this paper applies big data technology, from the platform overall architecture design, platform construction process design two aspects, complete the design of network security situation awareness platform, and apply the platform to an enterprise. The results show that under the application background of big data technology, the network security situational awareness platform built in this paper effectively improves the overall network security guarantee capability of enterprises, ensures the efficiency and effect of security event processing, and fully meets the expected design standards and requirements. Hope that through this study, to provide an effective reference and reference for the relevant personnel.

Keywords

big data; network security; situational awareness; platform application

基于大数据的网络安全态势感知平台的应用研究

王伟 黄珊 王亚凤

陕西财经职业技术学院大数据与人工智能学院，中国 · 陕西 咸阳 712000

摘 要

为保证网络信息安全监测预警能力，实现对资产数据的精确化识别，论文应用大数据技术，从平台总体架构设计、平台建设过程设计两个方面入手，完成对网络安全态势感知平台设计，并将该平台应用于某企业中。结果表明：在大数据技术的应用背景下，论文所构建的网络安全态势感知平台有效地提高企业总体网络安全保障能力，保证安全事件处理效率和效果，完全符合预期设计标准和要求。希望通过这次研究，为相关人员提供有效的借鉴和参考。

关键词

大数据；网络安全；态势感知；平台应用

1 引言

在信息时代背景下，网络威胁变得越来越复杂化、多样化，其技术先进性不断提升，传统计算模式过于落后，无法满足抵御网络威胁需求 [1]。而网络安全态势感知平台的构建和应用，可以有效地解决以上问题，该平台运用大数据技术，有效地执行网络安全检查、资产数据梳理、风险识别等环节，保证网络信息安全监测预警能力。因此，在大数据技术的应用背景下，如何科学地设计和应用网络安全态势感知平台是技术人员必须思考和解决的问题。

2 平台设计

2.1 平台总体架构设计

首先，网络安全态势感知平台在具体设计时，要结合网络管理对象、运营支撑系统，对各种安全事件、漏洞、流量等信息进行实时采集，全面地了解和掌握互联网安全状态。其次，从关联分析安全告警信息、取证流量信息、对比威胁信息等方面入手，综合判断和分析所采集好的信息。同时，还要结合安全事件出现源头、涉及范围，提出具有建设性的建议 [2]。最后，将安全管理与最终分析结论进行结合，保证网络风险处理质量。系统功能设计示意图如图 1 所示。

2.2 平台建设过程设计

在大数据技术的应用背景下，为保证网络安全态势感知平台设计质量，技术人员要严格按照如图 2 所示的平台建设过程，对该平台进行科学化构建。

2.2.1 安全管理咨询阶段

对网络安全管理现状进行调研和收集，并分析网络安全管理存在的漏洞和不足。为保证网络安全管理现状调研和梳理的全面性，技术人员严格按照网络安全规范和要求，对安全管理工作存在的问题进行分析和评估，从而确定出需要

【作者简介】王伟（1979–），男，中国陕西西安人，博士，高级工程师，从事计算机、人工智能、大数据研究。

优化的事项，这为后期网络安全态势感知平台的构建提供重要的数据支撑 [3]。强化对网络安全管理体系的优化和完善，并形成一套健全网络管理制度。为了实现以上目标，需要根据所调研的数据，对网络安全管理制度进行优化和完善，并确定出网络管理重点和目标。

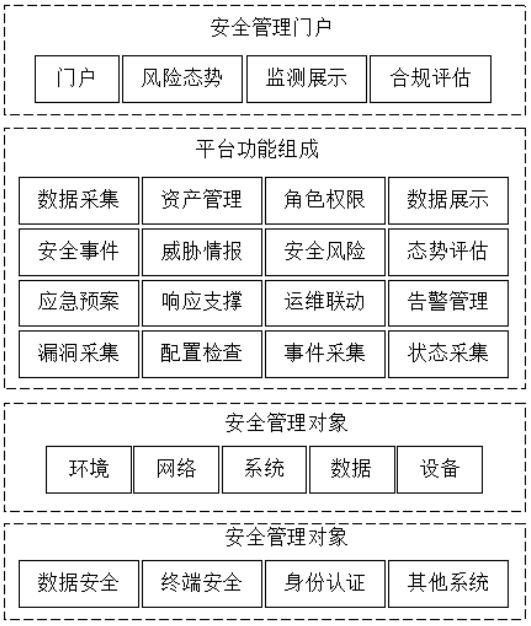


图 1 平台功能设计示意图

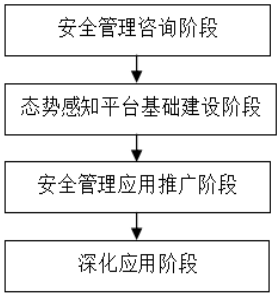


图 2 平台建设过程

2.2.2 态势感知平台基础建设阶段

①系统建设实施。

对该态势平台系统进行调试，确保该系统可以成功上线运行，借助网闸设备，运用访问控制方案，将互联网数据准确、高效地导入到该平台中，并将这些信息数据统一呈现在商网内。

②资产梳理与接入。

在采集和汇总互联网网络资产相关信息的基础上，确定出网络安全监测内容，获取各项安全设备数据，在格式化处理安全设备告警信息的基础上，对数据进行高质量化、高标准化管理，同时，还要智能化、全面化监测和分析网络安全数据 [4]。

③数据接入标准规范。

制定平台数据接入规范体系，确定接入数据的种类、属性和内容等参数，为后期平台数据准确化接入创造了良好的条件。

④定义安全场景、建立分析模型。

结合网络安全需求，确定出以下两大网络安全场景：

第一，网络安全合规性场景。该场景主要是指根据网络安全相关法律法规，构建工作时间访问互联网分析模型。

第二，网络安全攻防场景。该场景主要是指结合主流网络安全攻击内容，构建端口探测扫描分析模型。

当场景定义和分析模型构建结束后，运用该平台从海量安全数据中，对安全分析模型与相关规则进行有效地匹配，从而保证安全告警处置质量，避免因人工分析事件不精确而导致安全告警出现漏洞问题。

2.2.3 安全管理应用推广阶段

①安全管理功能开发。

严格按照网络安全通道管理相关标准和要求，对保护信息填报功能、网络安全通报管理功能进行有效开发和实现，并应用网络安全态势感知平台，对管理工作流程进行固化处理。

②单点登录技术实现。

在集成化开发和实现网络安全态势感知平台、统一用户管理平台、人力资源管理系统的基础上，将网络安全工作人员数据信息准确无误地导入和传输到该平台中，确保用户采用单点登录的方式，正常登录和访问该平台。

③应用推广。

明确用户在该平台中使用权限，并在汇总和整理网络安全等级保护信息的基础上，对网络安全通道工作进行全面落实。

2.2.4 深化应用阶段

①扩展技术功能。

为实现对该平台技术功能的优化和完善，技术人员要重视对网络安全流量回溯分析功能、配置检查功能的开发和实现，确保该平台具有安全事件追溯能力高、取证能力强等特点，便于用户借助该平台合理化配置网络资产信息。

②完善态势呈现功能。

为保证网络安全事件监测的全面性和实时性，技术人员要借助该平台直观形象地呈现网络安全宏观发展趋势，并开发和实现平台态势显示功能，并采用大屏展示的方式，将该平台态势信息呈现在用户面前。

③建立安全运营体系。

该平台在具体运行时，要结合网络安全事件监测情况、强化对安全事件处置体系的制定和优化，同时，还要构建和完善侵害安全运营制度，并从网络安全风险监测、日常通报检查、安全时间处置等多个方面入手，制定一体化安全运营体系，确保网络安全工作落实到位。

3 平台应用案例

某企业在参与网络安全攻防演习活动时，运用该平台依次落实互联网安全监测、安全事件分析、预警信息收集等工作，并制定相关监测体系，以达到实时化监测互联网运行状态、安全事件以及相关异常行为，取得显著应用效果，其

应用成效如下。

3.1 互联网侧

3.1.1 安全监测

在进行企业互联网监测时，要运用网络安全态势感知平台对数入侵防御系统、防火墙技术、威胁情报监测技术等先进技术，实现对相关告警信息的自动化采集，同时，运用网络流量监测系统，定位和识别网络攻击流量数据、告警事件等，并结合所确定的攻击源网络协议地址，分析网络攻击特发。

3.1.2 分析处置

互联网网络攻击事件分析处置内容如下：分析和判断攻击特征的识别，对目标系统所造成的影响，并借助攻击源 IP，对攻击源进行追溯。一旦发现互联网存在异常行为，需要借助网络流量分析系统，对原网络攻击流量数据进行还原处理，并根据防护设备相关告警信息，对攻击特征进行精确化识别，以实现对攻击源 IP 地址的追溯和确定，在此基础上还要采用操作系统日志审计的方式智能化检测系统账户登录信息、操作记录信息等重要信息的，分析和判断系统是否被恶意攻击和破坏。

3.2 商网侧

3.2.1 安全检测

在进行商网监测期间，要借助该平台，集中化采集和分析各个监测设备相关告警事件信息。同时，还要对网络安全攻击源头进行初步化定位，并运用网络流量监测手段，对降低安全误报出现概率，从而保证攻击特征识别结果的精确性和真实性，这样一来，不仅可以智能化监测和处置安全告警事件，还能有效地整改和处理网络异常行为，避免互联网出现一系列安全隐患问题。

3.2.2 分析处理

①网络安全攻击事件。

对于商网而言，在分析其网络攻击事件时，要综合运用流量回溯分析法、攻击数据模拟法，对攻击事件进行综合分析和判断。

在这个过程中：首先，要从威胁情报系统中，采集和对比病毒恶意域名、出错主机，并对疑似被网络病毒感染的主机进行精确化定位。其次，结合商网入侵检测系统的安全事件告警信息，应用网络流量分析系统，对其流量进行回溯分析，确保攻击代码还原初始状态。同时，还要在准确化识别攻击特征的基础上，筛选和删除部分误报告警信息。最后，在分析应用系统漏洞问题时，要采用流量分析法，收集所需要的攻击代码，并采用伪造信息的方式，完成对特定访问链接的构建，这为后期有效验证、修复系统漏洞问题提供重要的依据和参考。

②异常访问事件。

在分析商网异常访问行为时，要运用访问控制法，综合分析和判断异常行为特征。一方面，应用商网邮件系统，综合分析邮件账户异常访问事件，同时，采用回溯分析的方式，综合分析垃圾邮件网关日志信息，经过分析，如果没有发现恶意收发恶意邮件行为，说明邮件账户安全，不存在被恶意控制的问题。另一方面，对部分数据库异常访问行为、系统异常登录行为进行监测和分析，并与系统管理员进行配合，核实这些行为是否正常，经过核实，发现这些行为属于正常访问时，说明数据库和系统安全，不存在被恶意攻击和操控的风险。

4 平台应用效果

应用大数据技术所设计的网络安全态势感知平台应用效果如下。

4.1 积极防护，构建主动防御体系

企业借助该平台，可以构建网络安全防护、网络安全审计、安全事件响应等一体化安全防护体系，运用该体系，可以对安全源头进行审计和追溯，同时，采用安全加固法，对网络安全危害蔓延趋势进行实时监测和控制，将网络安全风险降到最低。

4.2 优化机制，形成协同保障能力

运用该平台，可以制定一套系统、完善的网络安全工作机制，借助该机制，可以更好地明确企业所有员工的职能，同时，还能对企业相关网络安全事件处理流程进行有效地优化和完善，提高企业发现和处置安全事件能力，将企业网络安全风险降到最低。

5 结语

综上所述，论文所设计的网络安全态势感知平台通过综合运用大数据技术、安全技术等先进技术，依次落实安全管理、安全运营等环节。在这个过程中，实现通过构建平台上下级联架构，实时上报、呈现安全时间、预警等相关信息。此外，严格按照网络安全标准和要求，评估和预测安全管理工作存在的漏洞和缺陷，同时，统一管控所采集好的应急响应相关数据，并形成集安全监测、安全检查、安全处置为一体化的安全运营体系。

总之，在大数据技术的应用背景下，论文所设计的网络安全态势感知平台具有较高的应用价值和应用前景，值得被进一步推广和应用。

参考文献

[1] 陈迎春.构建支撑网络安全态势感知的大数据平台[J].青海科技,2021,28(1):55-57.

[2] 胡志军.基于大数据的网络安全态势感知平台的应用思考[J].金融科技时代,2019(10):44-46.

[3] 包利军.基于大数据的网络安全态势感知平台在专网领域的应用[J].信息安全研究,2019,5(2):168-175.

[4] 和乾.大数据技术的网络安全态势感知平台分析[J].计算机产品与流通,2022(12):184-186.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1732

Research on Remote Transmission and Automatic Speed Control Technology Revealed by Railway Operations

Lin Li

Application Department of Jiayuguan Locomotive Depot of Lanzhou Bureau Group Company, Jiayuguan, Gansu, 735100, China

Abstract

The purpose of this study is to explore the remote transmission and automatic speed control technology of railway operation revealing data, in order to improve the safety and efficiency of locomotive operation. At present, the data transmission and speed control revealed by locomotive operation depend on manual input, and there are certain safety risks in temporary situations. This paper proposes a method to send the operation disclosure data directly to the locomotive LKJ monitoring device through remote transmission, which reduces the interference of human factors on speed control and reduces the risk of slow locomotive and overspeed. The results show that the application of this technology can improve the controllability and safety of railway operation, and provide strong support for the development of railway transportation industry.

Keywords

railway operation disclosure; remote transmission; automatic speed control; safety

铁路运行揭示的远程传输与自动化控速技术研究

李林

兰州局集团公司嘉峪关机务段运用科，中国 · 甘肃 嘉峪关 735100

摘　要

本研究旨在探讨铁路运行揭示数据的远程传输与自动化控速技术，以提高机车运行的安全性和效率。目前，机车运行揭示的数据传输和控速依赖于乘务员手动输入，并且在遇到临时情况时存在一定的安全风险。论文提出了一种通过远程传输手段将运行揭示数据直接发送至机车LKJ监控装置的方法，减少了人为因素对控速的干扰，降低了机车慢行和超速的风险。研究结果表明，这一技术的应用能够提高铁路运行的可控性和安全性，为铁路运输行业的发展提供了有力支持。

关键词

铁路运行揭示；远程传输；自动化控速；安全性

1 引言

铁路作为一种高效、可靠的运输方式，在现代社会的物流体系中扮演着至关重要的角色。随着科技的飞速发展，铁路运输也迎来了一系列重大的转型，其中之一是铁路运行揭示技术的应用。铁路运行揭示技术旨在为铁路运输提供精确的运行信息，以确保列车的安全、高效运行。然而，传统的机车运行揭示数据传输与控速方式存在一些不足之处，如需依赖乘务员手动输入数据以及在应对突发情况时存在的安全风险。因此，论文旨在探讨一项重要课题，即铁路运行揭示数据的远程传输与自动化控速技术。这项技术的研究对提高铁路运行的可控性、安全性和效率具有重要意义，有望为铁路运输行业的发展提供创新性的解决方案。通过本研究，将深入剖析现有技术的局限性，探讨远程传输和自动化控速技术的原理与应用，展望这一技术的未来前景，为铁路运输行业的发展作出积极贡献。

【作者简介】李林（1984–），男，中国甘肃张掖人，本科，工程师，从事机车运用研究。

2 铁路运行揭示数据传输的现状

2.1 机车运行揭示数据获取和传输方式的综述

机车运行揭示数据的获取和传输方式是铁路运输系统的核心组成部分，直接影响着列车的运行安全和效率。在传统的运行揭示系统中，数据获取主要依赖于机车上的各种传感器和监测设备。这些设备能够监测列车的速度、位置、牵引力、制动力以及环境因素，如气温和湿度 [1]。这些数据由列车上的数据采集单元采集并存储，通常存储在列车上的 LKJ 监控装置中。为了将这些数据传输到列车调度中心，乘务员通常需要手动输入数据，这包括录入数据并发送至远程调度员。这种数据传输方式存在潜在的误差，因为它依赖于人工操作，可能导致数据不准确或延迟。

2.2 控速方法的现有状况

铁路运输中的列车控速是确保列车行驶安全的至关重要的一环。目前，控速主要依赖于列车调度员的命令和乘务员的手动操作。当列车遇到限速区域，如临时施工、线路病害或自然灾害影响时，调度员会发布控速命令，要求乘务员在 LKJ 监控装置上手动调整列车的速度。这种控速方式存在一定的延迟，因为它需要调度员和乘务员之间的通信，并且取决于人为因素。这种延迟可能会导致列车超速或慢行，增加事故风险。

2.3 安全风险的综述

铁路运输是高度安全敏感的行业，因此安全风险的综述至关重要。目前的机车运行揭示数据获取和传输方式以及控速方法存在多方面的安全风险。首先，手动输入数据存在数据错误和延迟的风险，可能导致列车操作不准确，进而危及列车和乘客的安全。其次，人为因素在控速中的作用可能导致超速或慢行，增加事故风险。最后，传统的控速方式通常需要乘务员与调度员之间的密切协作，而在高压力环境下，协作可能会出现问题，进一步加大了风险。

3 远程传输与自动化控速技术

3.1 远程传输技术的原理与应用

远程传输技术在铁路运输领域中扮演着至关重要的角色，它的应用可以极大地提高数据传输的效率和安全性。

远程传输技术的核心原理是通过通信网络将数据从列车传输到远程服务器或中央控制中心，实现实时数据传输和监测。这一过程主要基于以下关键原理：

数据采集和传输需要使用高度可靠的通信协议，如 TCP/IP 或 UDP，以确保数据传输的准确性和稳定性。数据采集设备，如传感器和监控装置，将实时数据转化为数字信号，并通过列车上的通信设备传输到远程服务器。远程传输技术依赖于高带宽的通信网络，以确保大量数据能够高效传输。这可能包括卫星通信、4G/5G 移动网络或铁路专用的通信网络。这些网络提供了足够的带宽来支持大规模数据的传输。数据加密和安全性是重要原理之一。远程传输技术需要采取严格的安全措施，以确保数据在传输过程中不被篡改或泄漏。数据加密和身份验证机制是确保数据传输的保密性和完整性的关键。

远程传输技术在铁路运行揭示领域有着广泛的应用。以下是一些主要应用领域的具体例子：

①远程传输技术可以用于实时监测列车位置和运行状态。通过 GPS 和传感器数据的远程传输，调度员和运营人员可以实时跟踪列车的位置、速度和运行状况，以便更好地调度列车和应对突发情况。

②远程传输技术有助于实现自动化控速。基于远程传输的数据，自动化控速系统可以根据线路信息和运行揭示要求，自主地调整列车的速度，减少了对乘务员的依赖，提高了控速的准确性和效率。

③远程传输技术也可用于健康状态监测。通过远程传输机车的机械和电子部件的数据，维修人员可以实时监测机车的健康状态，预防故障和维护需求。

3.2 自动化控速技术的原理与应用

自动化控速技术是铁路运输领域的重要创新，它的原理和应用对于提高铁路运行的安全性和效率至关重要。自动化控速技术的核心原理是通过计算和自动控制系统来调整列车的速度，以适应不同的运行条件和限速要求 [2]。这一原理基于以下关键原则：

第一，自动化控速系统需要准确获取列车的实时位置、速度、负载以及环境因素，如温度和湿度。这些数据通过列车上的传感器和监测设备收集，然后传输到控制系统。

第二，控速系统使用预定义的运行揭示信息和线路数据库，以识别列车当前位置和线路特性。它计算出最佳的速度配置，以确保列车安全运行并遵守限速规定。自动化控速系统还会考虑列车的制动性能，以确保速度调整是平稳和安全的。它使用控制算法来调整牵引和制动力，以维持所需的速度。

自动化控速技术在铁路运行中有着广泛的应用，以下是一些具体的应用领域：

①自动化控速技术可以用于实现精确的限速控制。当列车进入限速区域时，控速系统可以自动减速列车，以确保其不会超速。这减少了人为因素对控速的干扰，提高了列车的安全性。

②控速系统还可以适应不同的运行条件。例如，在施工区域或天气恶劣情况下，控速系统可以自动调整列车速度，以适应新的限速要求，而无需人为干预。

③自动化控速技术还有助于节省能源和减少磨损。通过精确计算牵引和制动力，控速系统可以优化列车的运行，减少能源浪费和机车部件的磨损，从而提高运行效率和降低维护成本。

3.3 技术整合的可行性

在铁路运行揭示中，远程传输和自动化控速技术的整合对于提高铁路运输系统的安全性、效率和可控性至关重要。

整合的可行性建立在数据的实时性和准确性基础之上。通过远程传输技术，列车实时数据可以被高效地传输到中央控制中心，为自动化控速系统提供准确的列车位置、速度和线路特性信息，使其能够更加智能地调整列车速度以适应不同情况。通信网络的可靠性是整合技术的另一个关键因素，铁路运输系统需要建立高带宽、低延迟的通信网络，以确保数据传输的稳定性和实时性，这可能包括卫星通信、高速移动网络以及铁路专用通信系统的整合。此外，数据的安全性和隐私也至关重要，远程传输技术需要采取强大的数据加密和安全措施，以保护数据在传输过程中的机密性，这有助于

避免数据篡改和泄漏。整合技术还需考虑自动化控制系统的性能和稳定性，以适应不同的运行条件和限速规定，自动化控制系统需要具备高度可编程性和自适应性，以确保速度调整的平稳性。

整合远程传输和自动化控速技术的应用有望带来显著的优势。这种整合可以实现更高级别的自主控制，减少了对人为干预的需求，自动化控速系统可以更快速、精确地调整列车速度，降低了超速和慢行的风险。整合技术还可以提供更多的数据可视化和实时监测功能，调度员和运营人员可以通过用户友好的界面实时跟踪列车位置、速度和运行状态，提高了运行的可控性。此外，整合还有助于实现高级的智能预测和决策支持，通过分析大量实时数据，自动化控速系统可以预测可能的问题并提供解决方案，减少了事故的潜在风险。

总之，技术整合的可行性在提高铁路运行揭示系统的可控性和效率方面具有巨大潜力，通过远程传输和自动化控速技术的协同应用，铁路运输系统能够更好地适应复杂的运行环境，减少了人为因素的干扰，提高了列车的安全性和运行效率，这一整合有望为铁路运输行业带来革命性的变革，提高了运输系统的可持续性和竞争力。

4 远程传输与自动化控速技术的前景

4.1 对铁路运行揭示技术的潜在影响

铁路运行揭示技术的发展和应用将在铁路运输领域产生深远的影响，涵盖了多个方面。

①其应用将显著提升铁路运输系统的安全性。通过实时监测列车位置、速度和运行状态，潜在风险和问题能够更及时地被识别，而自动化控速系统可降低超速和慢行的风险。

②铁路运行揭示技术的应用将提高运输系统的效率。自动化控速系统能够无需过多人为干预，根据线路信息和运行揭示要求，自主地调整列车速度，提高了列车的运行效率。实时数据的可视化和分析还有助于更好地管理列车流量，减少了拥堵和优化了列车调度。

③这一技术还对铁路运输的可持续性产生积极影响。通过更精确的控速和能源管理，铁路系统可以减少能源消耗和碳排放，降低了环境负担。

④铁路运行揭示技术的应用将改善运营管理的效率。调度员和运营人员可以通过实时监测和数据分析更好地响应突发情况，提高了运营的可控性。整合技术提供了更高级别的智能预测和决策支持，有助于优化运行计划、资源分配和维修策略。

4.2 铁路运输行业的未来发展方向

铁路运输行业的未来发展将受到铁路运行揭示技术的深刻影响。具体如下：

①技术的不断进步将推动铁路系统向更高级别的自动化和智能化发展。自动化控速系统将继续优化列车运行，实现更高程度的自主控制，减少人为干预，提高列车运行的精确性和效率。同时，智能决策支持系统将进一步提高运营管理的智能化水平，通过数据驱动的方法优化列车调度、资源分配和维修策略 [3]。

②铁路运输行业将朝着更加可持续的方向发展。铁路运行揭示技术有助于减少能源消耗和环境影响，通过更精确的能源管理和准确的控速，铁路系统将更加环保和节能。

③技术的应用将进一步降低维修和维护成本，提高设备的寿命，增强了系统的可持续性。另外，未来铁路运输将更加智能和便捷。乘客将享受到更精准的列车信息和更高的安全标准，使铁路出行更具吸引力。智能化的列车监测系统和客户信息服务将改善乘客的出行体验，促进客户满意度的提升。

④技术的不断演进将加速铁路运输行业的数字化转型。大数据分析、云计算和人工智能等先进技术将更广泛地应用于铁路运输领域，进一步提高决策支持系统的智能性，加强设备健康状态监测以及提供更全面的数据支持。这将有助于提前识别问题，提高运输系统的可控性和预测性，从而更好地适应未来挑战。

5 结语

总体而言，铁路运行揭示技术的远程传输与自动化控速的研究为铁路运输行业带来了巨大的潜力和机遇。通过远程传输，实现运行揭示数据的实时传输，结合自动化控速系统，可以显著提高列车运行的安全性、效率和可持续性。这一技术整合为铁路系统的未来发展指明了方向，将推动铁路运输向更智能、更绿色、更便捷的未来迈进。随着技术的不断创新和应用，铁路运输行业将在数字化时代迎来新的黄金时代，为人们提供更安全、可靠的出行选择，同时为环境保护和可持续发展作出更大的贡献。

参考文献

[1] 郑丽楠.铁路信号设备的自动化控制技术研究[J].锋绘,2020(8):225.

[2] 周兴.高速铁路电力远动技术的应用研究[J].电气传动自动化,2022(11):5.

[3] 张玉石,孙佳隆.关于自动化码头远程操控技术的研究[J].自动化应用,2020(4):3.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1733

Research on the Application of Intelligent Video Analysis Technology in Subway Stations

Poqi Xu

Xiamen Railway Construction and Development Group Co., Ltd., Xiamen, Fujian, 361000, China

Abstract

Through intelligent video analysis technology to monitor all areas of subway stations, to realize the comprehensive intelligent monitoring and emergency linkage of the jurisdiction, so as to improve the safety and operation efficiency, and improve the passenger experience. Under the guidance of Xiamen Railway Construction and Development Group Co., Ltd., this research aims to promote the digital transformation planning outline of subway stations, through the pilot project of intelligent stations, this research carries out technical research on Internet perception, data fusion, scenario-based intelligent application, so as to improve the management efficiency and service level of subway stations.

Keywords

intelligent video analysis; subway station; intelligent; Internet of Things

智能视频分析技术在地铁车站的应用研究

许珀齐

厦门轨道建设发展集团有限公司，中国 · 福建 厦门 361000

摘　要

通过智能视频分析技术监测地铁车站各区域，实现对管辖范围全面智能监控及应急联动，从而提高安全性和运营效率，改善乘客体验。本研究在厦门轨道建设发展集团有限公司指导下，旨在推进地铁车站的数字化转型规划纲要，通过智慧化车站试点项目，开展物联感知、数据融合、场景化智能应用等技术方案研究，以提高地铁车站管理效率及服务水平。

关键词

智能视频分析；地铁车站；智能化；物联网

1 引言

随着城市人口不断增长和乘客流量增加，数字化转型已成为提高地铁车站效率、安全性和乘客体验的必要趋势。在这一背景下，智能视频分析技术崭露头角，已成为改善地铁车站管理和安全性的强大工具，其应用领域包括但不限于乘客流量统计、异常事件检测、设备维护、列车调度等，为地铁车站提供更全面、实时的数据分析和管理手段。

2 智能视频分析技术在地铁车站的应用意义

智能视频分析技术在地铁车站的应用具有深远意义，不仅能够提升车站管理效率，同时也可加强安全性，改善乘客体验。其主要意义如下：

①提升安全运营。智能视频分析技术通过采集监测车站各区域画面，追踪客流量、设备异常状态、站内拥挤情况等，有助于车站工作人员及时响应处置，提高运营安全、保证出行效率。

②设备状态监测。智能视频分析技术可用于监测设备和基础设施的状态，当检测到电梯故障、供电问题等设备异常运行，及时发现问题，缩短设备故障影响时长，提高运维效率。

③提高乘客体验。通过视频分析技术保障出行安全，提供定制化的服务，减少拥堵，改善了乘客体验，使乘客在更安全、更高效的车站中旅行，增强对地铁出行服务的认可度。

④数据驱动决策。智能视频分析技术能够产生大量数据，其可以用于支持决策制定。通过综合分析来自不同系统数据，车站客运管理人员可以更好地了解车站运行状况，做出明智决策。

3 智能视频分析技术在地铁车站的应用原则

3.1 数据隐私保护原则

智能视频分析技术应用虽可以提供各种有益功能，但

【作者简介】许珀齐（1989–），男，中国福建泉州人，本科，工程师，国家一级建造师，从事车地无线通信、智能运维、综合网管、视频监控技术等研究。

也引发对个人隐私的合法担忧。因此必须切实遵循数据隐私保护原则，以保障乘客权益。在数据传输和存储过程中，采取二级等保策略，以确保数据不会被非法访问或盗窃，同时建立严格数据保护策略，包括备份、灾难恢复和安全存储，以保障数据安全性。

3.2 实时响应原则

实时响应原则的核心在于提高车站运营的效率、增强安全性，以应对可能出现的各种情况。智能视频分析技术应具备快速分析和处理大量视频数据的能力，以在短时间内提供有用信息和反馈，意味车站管理人员可以及时获得关于车站各个区域的客流量、安全状况等信息，从而能够更好地规划资源、优化运营 [1]。

3.3 数据整合原则

数据整合原则的核心思想是将来自不同来源的数据整合在一起，以实现更全面的信息获取和更高效的决策支持。数据互通是数据整合的关键，公司应确保不同系统和设备产生的数据必须能够相互通信和集成。例如，智能视频分析技术可以与车站票务系统、综合监控系统等进行数据互通，从而实现设备联动功能。

4 智能视频分析技术在地铁车站的应用方案

4.1 物联感知和数据融合

在实施智能视频分析技术于地铁车站的应用设计方案中，物联感知和数据融合扮演着关键的角色。下面将详细讨论物联感知技术的选择、设备布局和数据融合平台的构建，以确保车站能够实现高效智能化管理和运营。

4.1.1 物联感知技术的选择

为实现全面感知车站环境并提供数据支持，需要选择适当物联感知技术，表 1 为常用技术以及其应用。

表 1 物联感知技术及其应用

物联感知技术	应用
温度和湿度传感器	车站内部环境监测与控制
烟雾和火灾传感器	火警监测与报警
RFID 技术	资产跟踪与乘客识别
GPS 和室内定位技术	乘客位置跟踪与列车调度
视频监控系统	安全监控与乘客流量统计

4.1.2 物联感知设备的布局和分布

物联感知设备的布局和分布在确保全面感知的同时也需要高效使用资源，公司应合理布置并分布在车站的关键区域。表 2 是物联感知设备的常见部署位置。

表 2 物联感知设备部署位置

部署位置	监测内容
出入口和站台入口	乘客进出站、安全事件
站台和站厅	环境条件、乘客流量、设备状态
车站值班室和机房	员工活动、设备状态
自动售票机和检票闸机	票务活动、乘客流量

4.1.3 数据融合平台构建

为有效处理和分析来自物联感知设备的数据，公司需建立强大的数据融合平台。以下为关键步骤：

①数据采集和传输。公司应采用高速数据采集技术，将从物联感知设备中获取的数据传输到中央服务器。

②数据存储。公司需建立高性能的数据库系统，用于存储大量传感数据，包括历史数据和实时数据 [2]。

③数据融合和整合。通过数据融合算法将来自不同传感器和设备的数据整合在一起，以建立全面的车站环境模型。

4.2 场景化智能应用

智能视频分析技术在地铁车站的应用核心目标是通过场景化智能应用改善车站管理和服务。下面将详细讨论如何运用技术以实现乘客流量统计、安全事件监测与处理以及智能化设备维护。

4.2.1 乘客流量统计和分析

通过智能视频分析技术，实现高精度的乘客流量统计，同时应用热力图和流量预测，以更好地管理和规划车站运营，以下为详细设计过程：

①智能视频分析。在关键区域部署高清智能摄像机，采用人数统计算法，实时监测乘客进出人数。

②热力图。可通过视频数据生成车站热力图，建立可视化乘客密集区域。

③乘客流量预测。可利用历史数据和机器学习算法，预测未来乘客流量峰值，有助于车站规划和资源调度。

4.2.2 安全事件监测与处理

通过智能视频监控技术，全天候监控车站各种异常事件，包括烟雾、火焰、可疑物体和异常行为。以下为详细设计过程：

①智能视频监控。公司可通过高清摄像机进行全天候监控，自动检测和警报异常事件。

②自动化告警系统。集成智能视频分析和传感器数据能够自动触发告警，同时提供告警位置和详细信息，以加速安全事件响应 [3]。

③实时视频分析。公司可以应用深度学习技术对视频数据进行实时分析，以快速识别潜在威胁并采取必要措施。

4.3 智能视频分析设备位置部署

智能视频分析设备的部署对于实现地铁车站的智能化至关重要。下面将详细探讨监控点位布局及对应智能分析功能的分配，具体见表 3。

智慧车站综合运管平台能够为车站客运管理人员提供高效工具，以监测和应对人员异常行为，特别是在出入口扶梯区域的人员摔倒情况。下面将详细探讨智慧车站综合运管平台的关键技术和算法分析，以阐明如何实现智能分析和判断。

表 3 智能监控分析设备位置部署

摄像机类别	部署位置	监测内容
高清红外摄像机	出入口扶梯、站厅至站台扶梯	态势感知
高清红外摄像机	安检区域、出入口通道、站台区域	客流密度
高清红外摄像机	站厅 AB 端售票区域	物品遗留
高清红外摄像机	站厅非安检区域隔离通道	隔栏递物
高清红外摄像机	垂梯前厅	残疾人轮椅识别
全景摄像机	站厅	覆盖站厅公共区
高清智能摄像机	站厅进出站闸机和站台换乘通道	人数统计

4.4 智慧车站综合运管平台

4.4.1 智慧车站综合运管平台的架构

智慧车站综合运管平台是一个复杂系统，通常包括多个关键组件，如视频监控摄像头、数据存储设备、计算服务器以及视频分析算法。该平台核心任务是从大量的视频流中提取有关车站环境的人员异常行为信息。

为实现这一目标，以下是一些关键组件和其功能：

①视频监控摄像头。摄像头需安装在车站关键位置，如出入口扶梯区域，捕捉实时视频流。

②数据存储设备。本项目采用数据存储采用网络存储方式将视频数据进行存储，以供后续检索和分析。

③计算服务器。服务器运行智能视频分析算法，对视频流进行处理，并检测异常行为，同时高性能硬件和并行计算能力是关键，以确保实时性和准确性。

4.4.2 人员异常行为分析算法

要实现对出入口扶梯区域的人员异常行为的智能分析和判断，需要使用先进计算机视觉算法。以下是一些关键算法技术的讨论：

①目标检测与跟踪。为分析人员在出入口扶梯附近行为，首先需要检测和跟踪这些人员。YOLO（You Only Look Once）或 Faster R-CNN 等目标检测算法可用于检测人员，并通过目标跟踪（MOT）算法来跟踪其运动轨迹。

②行为识别。一旦人员被成功跟踪，行为识别算法可以用于识别个体行为，如走路、站立或摔倒。同时循环神经网络（RNN）和卷积神经网络（CNN）等深度学习技术可用于行为分类。

③异常行为检测。通过建立正常行为模型，车站客运管理人员可以检测到异常行为。

例如，当一个人在扶梯上摔倒，其运动模式会与正常行为有显著差异，可以通过机器学习算法，如支持向量机（SVM）或深度学习的异常检测方法进行检测。

4.4.3 智能分析判断及联动推送

一旦人员异常行为分析算法部署在智慧车站综合运管平台上，系统可以实现智能分析和判断。当系统检测到出入口扶梯区域发生了人员摔倒等异常行为时，可以采取以下步骤：

①报警触发。当异常行为被检测到时，系统将触发警报，通知车站客运管理人员，以便其能够立即采取行动。

②实时视频回放。智慧车站综合运管平台具有实时视频回放功能，可帮助管理人员查看事件详细情况以了解经过。

③自动通知急救。在部分情况下，系统还可以自动向急救服务发送通知，以便在摔倒事件中尽快提供医疗援助[4]。

5 结语

智能视频分析技术在地铁车站的应用为城市轨道交通系统带来了巨大改进，其能够有效提高管理效率，提高乘客服务质量，为城市可持续发展作出积极贡献。因此，地铁车站和类似城市基础设施应积极采用这一技术，以适应增长需求及不断演进的城市环境。

参考文献

[1] 李宇杰,裴中阳,李强,等.智能视频分析技术在地铁站客流监测中的应用研究[J].现代城市轨道交通,2022(3):7.

[2] 陈雁,赵瑜,管才路,等.智能视频分析技术在轨道交通视频监控系统中的应用[J].科技视界,2017(14):2.

[3] 徐锦材,郭予广,潘允.智能视频监控系统在地铁车站的应用研究[J].电脑知识与技术:学术版,2022(24):18.

[4] 章玮,徐明江.智能视频分析在轨道交通车站中的应用[J].交通世界(上旬刊),2022(8):14-16.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1734

Research on the Development Trends of Data Centers in the Era of Computing Power

Kaikai Yin

Beijing Branch, China Telecom Company Limited, Beijing, 100032, China

Abstract

This paper summarizes the current development status of computing power and data centers, elaborates on the challenges in data center computing power scale and performance, energy consumption and environmental impact, data center operation and security, analyzes the future development trends of data centers, explores the development of efficient, cloud based, intelligent, green and low-carbon, and sustainable data centers, aiming to provide decision-makers and researchers in the data center industry with provide valuable insights for construction and operation personnel to address future challenges and promote sustainable development.

Keywords

computing power; large model; data center; artificial intelligence computing center; computing power infrastructure

算力时代下数据中心发展趋势研究

殷凯凯

中国电信股份有限公司北京分公司，中国 · 北京 100032

摘　要

论文梳理了算力和数据中心发展现状，阐述了数据中心算力规模与性能、能源消耗与环境影响、数据中心运营与安全等方面的挑战，分析了数据中心未来发展的趋势，探讨了高效、云化、智能化、绿色低碳化和可持续性数据中心的发展，旨在为数据中心行业的决策者、研究人员、建设运营人员等提供有价值的见解，以应对未来的挑战并促进可持续发展。

关键词

算力；大模型；数据中心；智算中心；算力基础设施

1 引言

2023 年 10 月 8 日，中华人民共和国工业和信息化部等六部门联合印发《算力基础设施高质量发展行动计划》明确支持算力基础设施高质量发展。数据中心是算力基础设施的核心组成部分，是支撑数字经济、赋能千行百业数字转型的重要力量。随着互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的快速发展，尤其是随着 AIGC、大模型等算力新应用、新业态不断涌现，全社会对算力的需求快速增长。

数据中心是承载并生产算力的最基础底座，随着算力时代的到来，数据中心行业面临多方面的挑战和机遇，如何研判数据中心发展趋势和实现高质量发展，是当前和今后一个时期的重要课题，论文通过分析研究旨在为数据中心行业的决策者、研究及建设运营人员提供些许有价值的参考。

【作者简介】殷凯凯（1986–），男，中国山东人，硕士，工程师，从事数据中心、智算中心等算力基础设施规划、建设、运营管理，算力服务管理等研究。

2 算力及数据中心发展现状

2.1 算力发展情况

算力是集信息计算力、网络运载力、数据存储力于一体的新型生产力，主要通过算力基础设施向社会提供服务 [1]。中国信通院将算力分为通用算力、智能算力、超算算力和边缘算力 [2]。通用算力以CPU芯片输出的计算能力为主，超算算力主要是以超级计算机输出的计算能力为主。智能算力则以 GPU、FPGA 和 AI 芯片等输出的人工智能计算能力为主，具备渲染、推理和模拟能力，可面向智能驾驶、人脸识别、大模型等人工智能应用提供智算服务的一种算力服务形态 [3]。

当前中国算力规模在快速增长，尤其是以 GPU 等为代表的智能算力在爆发增长。根据中国信通院数据，截至 2022 年底，中国算力总规模为 180EFLOPS，其中通用算力规模为 137 EFLOPS，智能算力规模为 41 EFLOPS，超算算力规模为 2EFLOPS。调研数据显示预计 2021—2026 年期间中国智能算力规模年复合增长率达 52.3%，2026 年中国智能算力规模将达到 1,271.4EFLOPS（FP16）[4]。

2.2 数据中心发展情况

数据中心是承载算力资源，对外提供高性能算力服务的关键新型基础设施。算力规模的高速发展离不开数据中心的爆发增长。根据工信部通报数据，截至 2023 年 6 月全国在用数据中心机架总规模超过 760 万标准机架，算力总规模达到 197EFLOPS（EFLOPS 是指每秒百亿亿次浮点运算次数），位居全球第二，五年年均增速超过 30%。在国家“东数西算”工程的推进下，数据中心大多数集中在京津冀、长三角、粤港澳等热点区域的 8 个枢纽节点和 10 个 IDC 集群。目前数据中心建设呈现东西部更加均衡、规模集约化和集群化部署的特征。

根据中国数据中心产业发展白皮书（2023 年）总结，数据中心正从计算中心、信息中心、云数据中心加速向算力中心演进。目前，随着 AI 大模型等应用快速增长，数据中心正处于从传统模式向云化、智能化、智算化、绿色低碳化转型。

3 算力时代数据中心的挑战

3.1 数据中心算力规模与性能

数据中心算力规模与性能问题是数据中心运营中的一个关键挑战。随着人工智能大模型和数字化转型的推进，数据中心必须应对日益增长的算力需求。根据网络公开资料 ChatGPT 训练阶段总算力消耗约为 3640PF-days（即 1PetaFLOP/s 效率训练 3640 天），总训练成本约为 1200 万美元，AI 大模型的发展需要强大的智能算力支撑。这导致了两个主要问题，即算力规模扩展和性能压力。一方面，数据中心必须不断扩展其规模，以满足不断增长的计算需求。这意味着需要更多的物理空间来容纳服务器、存储设备和网络基础设施。扩展规模的过程需要巨额的资金投入，包括建设、设备采购和维护成本。此外，这也可能会增加能源消耗，对环境产生负面影响。另一方面，性能问题是由于数据中心运行的应用程序变得日益复杂和资源密集而产生的。这些应用程序需要更多的计算能力和存储资源，以确保高效运行 [5]。然而，维持高性能并不容易，因为需要优化硬件和软件配置，以应对不断变化的工作负载。

3.2 能源消耗与环境影响

高能源消耗和环境影响问题是数据中心领域的另一个重要关注点。数据中心属于高密、高算力的信息基础设施，算力业务需求持续推升服务器和芯片性能和功率，导致整个数据中心呈现高能耗、高成本特点。在“双碳”宏观形势下，政府部门对数据中心 PUE（电能利用效率）监管要求不断提高，像明确要求国家算力东、西部枢纽节点数据中心 PUE 分别控制在 1.25 和 1.2 以下。其中，数据中心的高能源需求导致环境问题，如碳排放和自然资源消耗的增加。解决这一问题的方法之一是采用绿色或可再生能源，以减少对传统能源的依赖，从而降低环境影响。此外，数据中心行业还在努力提高能源效率，采取绿色节能设备、技术和最佳实践，以减少能源消耗。

3.3 数据中心运营与安全

数据中心运营与管理方面的挑战包括多方面的任务和决策。数据中心运营需要高度专业化的知识和技能，以确保硬件和软件资源的高可用性和性能，这包括监控、维护、升级和优化各种资源系统。数据中心管理也牵涉到网络与数据的安全性、合规性和隐私问题。数据中心必须应对不断增加的网络威胁和安全漏洞。黑客攻击和恶意软件威胁可能导致数据泄露、服务中断和巨大损失。因此，数据中心必须采取严密的安全措施，包括入侵检测、防火墙、安全补丁管理和访问控制，以确保数据中心的安全 [6]。保护数据与网络的安全和合法性是关键挑战之一，因此数据中心必须采取适当的安全措施，包括入侵检测、访问控制和数据加密。同时，合规性要求数据中心遵守相关法规和标准，以确保用户数据的隐私和合法性。

4 数据中心未来发展趋势

4.1 人工智能、边缘计算等新技术带来的数据中心发展趋势

人工智能和机器学习应用方面。在未来，数据中心将进一步融合人工智能（AI）和机器学习（ML）技术。这些技术的应用将推动数据中心性能和效率的提升。首先，数据中心将会完成 AI 大模型的训练和推理作用，这涉及大规模数据的处理和模型的训练，需要强大的计算能力和存储资源。此外，AI 和 ML 将在数据中心中用于资源管理和故障检测。智能资源分配和自动化的运维将帮助提高数据中心的运营效率。

边缘计算应用方面，边缘计算将成为数据中心未来的一个主要趋势。边缘计算将计算资源放置在离数据生成源更近的位置，以减少延迟和提高实时性。这意味着数据中心需要在边缘设备和云数据中心之间建立更多的分布式架构。这将促使数据中心采用更灵活的硬件和软件架构，以满足边缘计算的需求。

量子计算应用方面，量子计算被认为是未来数据中心领域的一个具有巨大潜力的变革因素。它引入了一种全新的计算范式，具有破解传统加密算法、模拟复杂分子结构和解决优化问题等方面的潜在能力。因此，数据中心将需要建立量子安全的加密机制，以保护存储在其中的敏感信息，如个人数据、金融交易记录等。

区块链技术应用方面，数据中心将充当区块链网络的关键基础设施支持者，提供节点托管、交易验证和智能合约执行等服务。这些任务要求数据中心具备高度的技术专业知识和安全性，以确保区块链网络的可用性和数据的安全性。区块链技术还带来了大规模数据处理和存储需求，数据中心需要不断扩展其存储和计算资源以满足这些需求。

4.2 可持续性与绿色低碳带来的数据中心发展趋势

可再生能源的应用方面，在可持续性与绿色数据中心的发展中，可再生能源的应用是一项关键举措。数据中心行业对电力的巨大需求对环境产生了负面影响，包括碳排放和自然资源消耗。为了减轻这一影响，越来越多的数据中心开始采用可再生能源，如太阳能和风能。太阳能和风能作为可再生能源，对数据中心的可持续性和绿色运营产生了深远的影响。这些能源不仅有助于降低数据中心的碳足迹，还在经济和环境方面带来了多重好处。太阳能和风能是清洁的能源来源，不产生温室气体排放，因此有助于减少数据中心的环境负担。通过将太阳能电池板和风力涡轮机纳入数据中心的能源供应链中，数据中心可以减少对传统化石燃料的依赖，减少二氧化碳和其他有害排放物的释放。这有助于满足环境法规的要求，降低环境风险，并为数据中心在社会责任方面树立良好的形象 [7]。

在运营中，数据中心需要综合考虑地理位置、气象条件和资源供应等因素，以最大化太阳能和风能的利用。此外，数据中心还需要建立可再生能源的储能系统，以便在夜间或低风能时继续供电。通过合理规划和布局，数据中心可以将可再生能源纳入其能源供应链中，实现更环保和可持续的运营。通过合理规划和布局，数据中心可以充分利用可再生能源，将其纳入能源供应链中，实现更环保和可持续的运营。

节能技术应用方面，数据中心可持续发展和环保目标的实现不仅取决于可再生能源的应用，还在于节能技术的持续发展。数据中心作为能源密集型行业，对电力的大量需求既带来了高昂的能源成本，又对环境产生了不小的压力。因此，节能技术的引入和发展成为至关重要的措施。数据中心通过采用高效的液冷服务器和存储设备，实现了显著的节能。此外数据中心运营商还在不断优化设备配置，确保它们在负载低时进入低功耗模式，进一步减少能源消耗。同时，通过使用高效的冷却设备、热通道隔离和冷热通道分离等方法，数据中心能够将冷却能源的使用降至最低。并引入智能温度控制系统，根据实际需要动态调整温度，以提高能源效率 [8]。此外，还可以引入 AI 智能化运维和智能能源管理系统，通过实时监测和分析数据中心的能源消耗情况，提供实时反馈和优化建议。

4.3 大算力需求带来的数据中心发展趋势

2020 年以后，云计算、大数据、AI 等新数字技术的加速发展，驱动数据云存储及计算、智能算力、边缘算力等需求持续增长。尤其是近一年以 ChatGPT代表的生成式 AI 应用和大模型快速发展，带来算力需求爆发式增长。未来数据中心算力供给结构化调整将加速，促使数据中心加速向智算中心（智能算力中心，或称智能数据中心（AIDC）、人工智能计算中心）转型，推动智算设施建设与发展进入新阶段。

目前在中国相关政策和人工智能大模型新技术的双重驱动下智算中心迎来较快发展。政策方面，从中央、国家到部分经济发达城市，近几年密集出台了一系列支持政策，内容涉及人工智能基础设施、标准体系、应用场景等多个方面，初步形成较为完整的政策体系，为加快推动算力基础设施规划建设指明方向。技术方面，受大模型、CPU、GPU 异构算力、存储、网络、云平台等技术发展，各地方政府、企业掀起智算中心建设热潮。据国家信息中心与相关部门联合发布的《智能计算中心创新发展指南》显示，目前全国有超过 30 个城市正在建设或提出建设智算中心。

5 结语

经过近几十年的发展，随着人工智能技术的应用快速增长，数据中心正从计算中心、信息中心、云数据中心加速向算力中心演进，在此转型升级的关键阶段也面临着许多挑战和机遇。论文分析了算力时代数据中心面临的三方面挑战，提出了新技术应用、绿色低碳和大算力需求带来的数据中心发展趋势。在此基础上，希望能通过积极采取创新技术和可持续性举措，建设更为高效、云化、智能化和绿色低碳化的数据中心，为未来的数据处理和大算力需求提供安全可靠的算力基础设施。

参考文献

[1] 工业和信息化部等六部门.算力基础设施高质量发展行动计划[R/OL].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202310/content_6907900.htm,2023-10-08.

[2] 2022中国算力大会.中国算力白皮书[R/OL].https://www.odcc.org.cn/news/p-1559872438149832705.html,2022-08-17.

[3] 郭亮.数据中心发展综述[J].信息通信技术与政策,2023,49(5):2-8.

[4] 国际数据公司,浪潮信息.2022—2023中国人工智能计算力发展评估报告[R].2023.

[5] 丁巧宜,王梓耀,潘振宁,等.面向电量—调频—容量市场下的数据中心算力及电力资源规划[J/OL].电力系统自动化,2012(10):14-16.

[6] 郭倩,杨琪媛.算力“降碳”绿色数据中心建设加速[N].经济参考报,2023-07-06(007).

[7] 李竞元.智能化管理训练平台数据算法算力“一个中心”+“三个支撑”加速班组数字化转型[J].班组天地,2023(5):36-37.

[8] 唐启明.智能算力时代,金融数据中心如何应对绿色节能挑战[J].中国金融电脑,2022(7):35-37.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1735

Research on S2S Data Interaction Optimization in Enterprise Internal Management System IERP Software

Yongbin Zhong Peng Ying Xunge Zheng Jinyang Ao Zhengxing Liu

Shenzhen Huashang Data Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

In today's digital age, the enterprise internal management system (IERP) has become an important tool for the efficient management and operation of enterprises. S2S data interaction refers to the process of data transmission and sharing between systems, which plays a connecting and synergistic role between different departments or subsystems within the enterprise. The optimization of data interaction can improve the collaborative efficiency among various systems within the enterprise, strengthen the integrated management of business processes, and promote the digital transformation of the enterprise. Therefore, the paper focuses on the optimization of S2S data interaction in the internal management system (IERP) of enterprises, and conducts a comprehensive analysis and experiment on the data interaction in the IERP system. The results indicate that S2S data interaction optimization can improve the operational efficiency of internal management systems, reduce the cost of data interaction, and effectively improve the management level and operational efficiency of enterprises. This paper introduces the connotation, system composition, and optimization measures of enterprise internal management system (IERP).

Keywords

enterprise internal management system; IERP software; S2S data interaction optimization; research

企业内部管理系统 IERP 软件中的 S2S 数据交互优化研究

钟勇斌 应鹏 郑询格 敖晋阳 刘政兴

深圳市华商数据科技有限公司，中国 · 广东 深圳 518000

摘 要

在当今数字化时代，企业内部管理系统（IERP）成为企业高效管理和运营的重要工具。S2S数据交互是指系统之间的数据传递和共享过程，它在企业内部不同部门或子系统之间起到了连接和协同的作用。数据交互的优化能够提高企业内部各系统之间的协同效率，加强业务流程的一体化管理，并推动企业的数字化转型。为此，论文针对企业内部管理系统（IERP）中的S2S数据交互优化进行研究，对IERP系统中的数据交互进行了全面的分析和实验。结果表明，S2S数据交互优化可以提高企业内部管理系统的运行效率，降低数据交互的成本，并且可以有效地提高企业的管理水平和运营效率。论文介绍企业内部管理系统（IERP）的内涵、系统构成以及优化措施。

关键词

企业内部管理系统；IERP软件；S2S数据交互优化；研究

1 引言

企业内部管理系统（IERP）是企业实现精细化管理、提高运营效率、降低成本等目标的基础。随着企业的发展，IERP 系统的数据交互量不断增加，数据交互的效率和质量已经成为影响企业内部管理系统运行效率的关键因素。因此，如何提高数据交互的效率和质量成为企业亟待解决的问题。

2 企业内部管理系统（IERP）内涵的解析

在进行公司内部管理体系（IERP）的优化任务时，我们需要以当前中国所处的经济增长阶段的宏观环境为依据。公司需要采取一种更为公平、多元化且完备的方式去审查并分析其管理架构，以确保公司的管理架构在其正常且高效的工作状态下，推动公司的各个部门的功能与影响力的实现。如果公司仅将其管理系统融入公司发展的某一特定管理项目中，那么总体上并不能为公司带来强大的竞争优势。必须通过调整公司内部各个方面和部门的管理任务，并将这些任务协调一致，才能提高公司的经济效益和管理效果。只有这样，公司可以流动的资金才会足够充足，并减少库存积压。减少制造费用、缩减制造时间、提升制造水平等目标才能得以实现 [1]。

3 系统描述

华商云服务平台由华商数据全力打造，包括华商企业

【作者简介】钟勇斌（1967–），男，中国广东深圳人，博士，从事企业管理、工业互联网、企业数字化转型等研究。

圈、华企优品、IERP 云系统、华企易展、供应链金融等多个服务项目。华商云服务平台致力于简化企业运营，提升企业管理效率，并实现全方位流程的优化。

3.1 IERP 云平台

IERP 云平台是一个依托于工业互联网，连接和控制各种必要社会资源的公司资源信息管理体系。它能够为公司的运营和管理提供方便和有效的帮助，使公司能够迅速与工业互联网相结合，实现优化品质、提升效率、降低成本、环保和安全的发展目标。该系统既包含商业功能，也包含管理功能。通过华商云服务平台，我们可以实现对公司的全方位控制，并将各个环节整合进来，实现有效的合作。

3.2 华企优品

依托于华商云服 IERP 庞大的用户群体、强大的供应链以及先进的平台技术，专注于为企业提供全面的数字化福利解决方案。我们秉持“知名、独特、卓越”的商品选择准则，采用 F to C 模式，直接将高质量商品与公司员工相连，覆盖了日常生活的各个领域，提供了丰富的选择。此外，我们还能为公司客户提供合规的税务减免和降低成本的解决方案，在满足员工日常购物需求的同时，提升他们的薪资和满意度。

3.3 保理融

保理融是华商云服推出的一个平台，可以帮助企业通过将 S2S 交易产生的应收账款转移到保理公司来申请应收账款融资，无需担保。通过使用保理服务，公司可以应对融资困境等财务流动性问题。华商云服的保理融资平台已在 2020 年 11 月末正式上线，截至 2021 年 7 月，我们已成功完成近 200 笔保理业务，且在 2021 年上半年，这些业务的增长速度高达 25%。

3.4 华企易展

华企易展是一个覆盖线上线下的展览平台，致力于为全球的主办方、参展商以及采购商提供服务。我们为主办方、参展商以及采购商提供全面的数字化服务，使他们可以方便地利用互联网举办和参加各类展览，无需受到地理位置的限制。我们不仅为主办方提供全面的线下展会管理服务，还为线上展会提供额外的运营增值服务。此外，我们还为参展者和采购者构建了一个长期的在线展览的产品发布与信息收集平台，该平台不受传统线下展览的限制，可以帮助参展者和采购者完成展品展示、品牌宣传、交易撮合以及信息互动等一系列商务活动。

在未来，深圳的华商数据将成为其核心，并向全国扩展。通过使用华商云服平台，我们可以汇集全球超过 100 个国家的一百万家高品质供应商和采购者，构建起一个完整的国际电子商务交易系统。该系统交易规模预计将超过千亿，收益也将达到百亿级别。这个全球性的电子商务交易平台将整合云服务的资源，打造一套涵盖全球的贸易电商生态体系。我们致力于打造全球最大的在线综合电子交易商务平台，并提供最优质的服务。我们的目标是推动以国内大循环为主导，国内外双循环相互促进的新发展模式。

3.5 华商企业圈

是一个针对公司客户资源管理和开发、行业社群互动和日常运营的三个核心问题而设计的微型应用程序。该程序集成了 IERP 系统、电子名片、常规业务审批、客户资源管理、企业资源推广与开发以及行业社区交流等多项功能。通过互换公司名片的方式，最大限度地发挥名片的作用，使名片不再仅仅是一种个人信息的传递工具。

4 优化企业内部管理系统（IERP）方法

4.1 企业内部管理系统 Ierp 软件中的 S2S 数据交互优化

Sas 平台云系统 ERP 的 S2S 功能在很多方面都不同于传统的 ERP 系统。首先，它突破了传统 ERP 系统只能在独立账套内完成数据的限制，允许企业通过建立企业好友和业务关系，实现跨账套的数据交互。这一功能的实现，使得企业可以在一个平台上整合和管理所有的业务数据，极大地提高了数据的使用效率和决策的正确性。在具体功能实现上，S2S 功能涵盖了采购、外协、品质、生产、销售和财务管理等多个模块，几乎覆盖了企业运营的全过程。无论是询价、样品订单、外协订单，还是 BOM、外协领料、交期追踪、欠料追踪、销售出货等环节，都可以通过 S2S 功能实现数据的线上交互和共享。这种全流程的线上管理，不仅提高了业务处理的效率，也减少了人为错误和信息不对称的问题[2]。

以采购模块为例，当买家在买方本账套系统内发起产品询价时，S2S 将单据数据传输给卖家，卖家在卖方本账套系统内销售模块网上报价发起报价提交走内部审批流程。在单据审核时，同时 S2S 将单据数据传输给买家，买家可以在买方本账套系统内采购模块询价待采纳处确认采纳或拒绝（核价）。实时的数据交互，不仅提高了采购的效率，也使得买方和卖方之间的信息更加透明，有助于建立更紧密的合作关系。

再以外协模块为例，当买家在买方本账套系统内下了外协工单审核后，S2S 单据数据传输给卖家，卖家可以在卖方本账套系统内销售模块网上订单转销售订单或拒绝。未转销售订单，买方的外协订单状态为待接收；转了销售订单代表已经接受订单，S2S 将订单状态数据回传给买家，此时买方系统的采购订单状态已接收。如果卖家拒绝了采购订单，S2S 将订单状态数据回传给买家，此时买方系统的采购订单状态为已拒绝。这种实时的状态更新，使得企业可以更好地跟踪和管理外协订单的状态，及时作出相应的决策。Sas 平台云系统 ERP 的 S2S 功能是一种革命性的创新，它通过互联网和云存储技术打破了传统 ERP 系统的限制，使得企业可以更加高效地管理和整合其业务资源。通过全流程的线上管理和实时的数据交互，企业可以更好地跟踪和管理各项业

务活动，提高决策的正确性和效率。

4.2 做好企业内部控制环境与外部经营活动的协调统一管理

企业的运营体系同时具备活力和稳定性。公司的成长和发展取决于其制造和商务操作的执行，而这些操作的实施效果又受到最终运营效益的评价和审查的影响。这些调整和优化构成了公司的变化性。同时，公司的持续经营也需要构建一个与其成长相适应的环境和条件，这体现了公司的稳定性。只有当这两个因素相互关联并产生交互作用时，企业的成长和运营才能得以推进。企业内部管理环境的效果直接影响到企业运营活动的执行效果，因此这种动态性是与静态性直接相关的核心。如果公司忽视了对企业内部管理环境的改善和管理，只是专注于具体的生产和经营活动，那么如果不进行适当的管理，就可能会出现不一致的管理问题，这也就无法从根本上实现有效的风险防控和提高运营效率。因此，作为一个公司，我们需要从动态和静态的平衡角度出发进行管理，调整组织结构和培育企业文化氛围，以实现两者的协调优化和改进。在此基础上，我们还需要针对公司的主要生产和经营活动设计相应的内部控制策略，并根据规定的制度要求建立内部控制流程体系。

4.3 结合实际情况对企现内部管理系统进行合理评估

所有公司的经营和进步都依赖于法规和管理体系，以实现持续的成长。因此，为了推动公司的成长，需要设置适合的管理体系，同时也需要对现存体系进行深化改革。根据目前的经营状态，我们需要设计出适合的规则，挑选合适的管理者来优化现有的经营架构，同时，我们也需要依据现存体系，创造出在当前竞争压力大的背景下的新的经营方法。针对当前公司的发展中出现的管理体制上的缺陷与短板，我们将作出调整与填充。我们需要全力以赴地协调员工的思维，使他们认识到公司业务和内部架构的管理策略的关键性，同时也需要激励和调动员工的积极性。这样，所有参与公司内部管理系统（IERP）的员工都能够遵循相关的规章制度，以此来提升公司的整体管理系统的完备性和优化程度，推动公司的持续健康成长。

4.4 加强生产运营结构的实施管理和应用管理

随着公司持续的变革和扩张，我们需要积极根据当前状况进行调整。同时，公司的高层领导也需要与各个部门进行协商，并在汇总所有部门的建议后，完善公司内部管理系统（IERP）的策划和设计，以实现最终的一致性。此外，在成长过程中，公司无论是商业还是生产方面，都需要与其他层级保持高效的沟通交流，并对可能发生的改变以及其可能带来的全局性影响进行深入反思和剖析。同时，公司的管理者需要密切关注公司新的协作和项目，以便尽早识别并提供解决问题的策略。

4.5 从实际出发，注重企业运营结构和管理制度的健全完善

当公司的商业活动开始对其整体的生产、运营和商业发展产生重大影响时，我们需要保持高度警惕和谨慎。这不仅包括关注公司的运营效率和实际经济回报，更重要的是对公司的内部管理系统进行再次评估和优化。在一个重要的调整中，预先实施模拟操作与测试以确认新系统的功能，这是一个至关重要的环节。此外，公司经营方法的演变需要建立在管理体制的基础上，并做出适当的调整与提升，以实现公司内部管理体制的平衡与一致。

4.6 重视人在管理系统中的核心作用力

为了优化企业运营体系，我们需要采取一种基于当前科技发展与社会前沿的系统化管理手段。其主要任务是将人作为中心，只有如此，才能根据实际情况落实中国全方位、和谐、可持续的发展愿景。此外，企业的运营系统必须进行全方位思考，从宏观视角出发，进行科学评估和推断。例如，在优化公司管理体系时，我们需要从公司整体采购管理角度考虑采购部门的管理，而不仅仅关注其一个方面。从采购的基础资源开始，经过制造阶段的产品到最后由基础资源制造的商品，我们可以将此流程视为一个管理流程，它将生产好的商品通过销售渠道传递给顾客。在此流程中，采购管理发挥了联结供应商、生产者、分销者、零售者以及消费者的角色，构建出一个完整系统。然后，我们可以通过高效地控制并分配物流、财务流程及信息，来达到满足消费者对商品的期望。在整个采购供应链流程中，实际上就是一个提升公司经济利润的步骤，为该链路的各个参与者创造了大量利润，达成公司的经济利润，这也是公司的主要目的，同样也构成了该供应链能够持续运营的基础，通过这种方式，公司的核心竞争优势和发展潜能得到持续提升。

5 结语

总体来说，通过应用 IT 技术，公司的内部管理系统（IERP）可以实现对公司资源的集中管理和科学分配。公司需要全面协同工作并深入思考，根据当前公司的发展状况来持续改进和完善管理体系，以真正提升公司的核心竞争力。

参考文献

[1] 裴斐.关于企业内部管理系统(IERP)的优化建议[J].环境经济,2021(1):97-98.

[2] 黄国群.企业内部管理系统(IERP)及其优化策略研究[J].情报杂志,2021,30(12):108-113.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1736

Analysis of Operation, Maintenance and Management of Electric Power Information Security

Lingyu Cao

State Grid Shandong Electric Power Company Heze City Dingtao District Power Supply Company, Heze, Shandong, 274100, China

Abstract

This paper aims to discuss the field of safe operation, maintenance and management of power information in simple terms, to ensure the reliability of the power system, prevent security threats and improve the overall efficiency as the core goal. By sorting out the basic components and functions of the power information system, the threats of the power information security are analyzed in detail, the effective operation and maintenance principles are put forward, and the methods of establishing a comprehensive safety management system are established. This paper also emphasizes the importance of risk assessment and management, as well as the necessity of compliance and supervision, and finally prospects the application, trend and development direction of new technologies in the field of power information security in the future.

Keywords

power information security; power system; operation and maintenance; security threat; new technology application

浅析电力信息安全运行维护与管理

曹凌宇

国网山东省电力公司菏泽市定陶区供电公司，中国 · 山东 菏泽 274100

摘　要

论文旨在深入浅出地探讨电力信息安全运行、维护与管理领域，以确保电力系统的可靠性、防范安全威胁、提高整体效能为核心目标。通过梳理电力信息系统的基本组成和功能，详细分析电力信息安全面临的威胁，提出有效的运行与维护原则以及建立全面的安全管理体系的方法。论文还强调了风险评估与管理的重要性以及合规与监管的必要性，最后对未来电力信息安全领域的新技术应用、趋势与发展方向进行了展望。

关键词

电力信息安全；电力系统；运行维护；安全威胁；新技术应用

1 引言

电力信息系统作为现代社会不可或缺的基础设施之一，在推动经济发展和改善人民生活中发挥着关键作用，随着信息技术的快速发展，电力信息系统也面临着日益复杂和严峻的安全挑战，系统的安全性不仅关系到电力供应的稳定性，还涉及国家的经济安全和社会稳定。为此，论文旨在深入探讨电力信息系统的安全运行、维护与管理，分析系统面临的安全威胁和挑战，并提出相应的解决方案，通过对电力信息系统安全的全面讨论，我们可以更好地理解如何确保系统在不断变化的威胁环境中保持高度安全性，以推动电力行业朝着更加可靠和可持续的方向发展。

【作者简介】曹凌宇（1987–），中国山东菏泽人，本科，工程师，从事信通通讯研究。

2 电力信息系统概述

2.1 电力系统的基本组成

电力系统是一个庞大而复杂的体系，主要包括发电、输电和配电三个基本组成部分。发电是电力系统的起始环节，涉及各种能源的转换为电能的过程，传统的燃煤、水力、核能等发电方式以及近年来兴起的可再生能源如风能、太阳能，都构成了发电系统的多样性 [1]。输电是将在发电站产生的电能通过高压输电线路传送到各个负荷中心的过程，高效的输电系统是确保电力长距离传输的关键，涉及变压器、输电塔、电缆等基础设施。配电阶段将输送来的电能分配到终端用户，包括工业、商业和居民用电，配电系统通过变电站、配电变压器和电缆网络实现对电能的精细控制和分发。这三个环节相互配合，构建了一个完整的电力系统，为社会各个领域提供了持续、可靠的电力供应，这种协调一致的运行使得电力系统成为现代社会运转的不可或缺的支柱，同时也促

使了对其安全、稳定运行的更为深入的关注。

2.2 电力信息系统的角色与功能

电力信息系统在整个电力系统中发挥着关键的角色，不仅负责监控和管理电力的流动，还承担了数据采集、控制调度以及故障检测与修复等多重功能。通过广泛部署的传感器和监测设备，电力信息系统实时采集发电、输电和配电各个环节的数据，这些数据包括电流、电压、功率等，为系统运行提供准确的实时信息 [2]。这种数据采集与监控的功能使得系统能够全面了解电力的运行状态，及时发现潜在问题。

电力信息系统通过控制中心进行实时监管和调度，它能够根据需求进行电力的分配和调整，确保各个环节的协同运行，以满足用户的电能需求，这种控制与调度的功能不仅提高了电力系统的运行效率，还能够灵活应对电力需求的波动和变化。电力信息系统在电力系统运行中起到了故障检测与修复的关键作用，系统能够快速检测并诊断潜在的故障和问题，一旦发现异常，系统能够迅速做出响应，协助运维人员进行故障定位和修复，以最小化停电时间和降低系统风险，这种故障检测与修复的功能保障了电力系统的稳定性和可靠性，确保用户获得连续的电力供应。电力信息系统通过这些角色与功能，构建了一个高效、可靠的电力管理体系，为现代社会的持续发展提供了坚实的基础。

3 电力信息安全威胁

3.1 常见的电力信息安全威胁

电力信息系统所承受的安全威胁之繁杂，在这深刻的威胁背后，恶意软件与病毒攻击占据着显著的位置，这些被设计用于恶意目的的代码，可能通过侵入系统的核心组件，破坏其正常运行甚至窃取敏感数据，对系统的整体安全性构成巨大风险。网络攻击与入侵同样构成电力信息系统安全面临的严重威胁，黑客和其他恶意攻击者通过高度技术化的网络手段，试图获取未经授权的访问权限，以篡改数据或干扰系统的正常运行，这种虚拟领域的攻击严重影响了电力信息系统的网络结构和通信通道，给系统的运行可靠性带来了不可忽视的威胁。而除了这两大主要威胁之外，物理设备的操纵也是电力信息系统面临的潜在危险之一，对电力设备的非法操纵可能导致设备故障、停机甚至引发重大的安全事故 [3]，这一实质性的威胁对于确保电力系统的实际物理运行提出了严峻的挑战，引起了对物理安全措施的进一步加强。在这个充满挑战的背景下，电力信息系统的安全性变得至关重要，系统管理者必须采取多层次、全方位的安全措施，以有效对抗这不断演变的威胁格局，确保电力信息系统能够稳健、安全地运行。

3.2 安全威胁的潜在影响

这些安全威胁的潜在影响涵盖了多个方面，恶意攻击可能导致电力系统的生产中断，影响电力供应的连续性，甚至引发大范围停电，给用户和社会带来巨大损失，生产中断与停电直接影响了工业生产、商业运营和日常生活，可能导致生产活动的瘫痪、交通混乱等一系列连锁反应。篡改电力系统的数据可能导致虚假的运行信息，影响系统调度和运行决策，这种数据篡改可能误导运维人员，导致错误的决策和操作，进而对电力系统的安全性和稳定性造成直接威胁。敏感数据的泄露也是一个严重的问题，不仅涉及用户隐私，还可能包括商业机密，泄露这些信息可能导致法律问题、经济损失以及用户信任的丧失。安全威胁可能影响电力系统的可靠性，导致设备故障、损坏或瘫痪，这不仅影响了电力供应的正常运转，还可能对国家的经济安全和社会稳定产生深远的影响。

4 电力信息安全运行与维护

4.1 安全运行的基本原则

确保电力信息系统的安全运行必须依循一系列基本原则，以构建牢固的安全防线，在防御层面要采取有力措施，通过部署强大的防火墙、入侵检测系统和全面的网络安全策略，建立起坚实的网络安全体系，这一层面的措施旨在高效防范潜在的网络攻击，确保系统不受未经授权的访问侵害，为电力信息系统提供了可靠的护盾。另外，要建立有效的威胁检测与响应机制，这包括对系统进行实时监测，迅速察觉异常行为和入侵迹象，以实现对潜在安全威胁的及时发现，通过采取快速、有效的响应措施，系统可以最小化潜在损害，确保电力信息系统的整体安全性能够得以维护 [4]。这两项基本原则相辅相成，共同构建了电力信息系统的强健安全基础，在不断演变的网络威胁环境中，遵循这些原则成为确保电力系统安全性的不可或缺步骤，这一系统性的安全策略不仅为电力信息系统提供全面防护，还为其持续稳定的电力供应提供了至关重要的关键保障。

4.2 定期维护与更新

为确保电力信息系统的持久安全，需要进行定期的维护和更新，在软件与系统更新方面，定期更新操作系统、数据库管理系统等关键软件，以获取最新的安全性修复和功能改进，及时升级系统版本，弥补潜在漏洞，提高系统整体安全性。

在安全补丁的应用方面，要及时应用供应商提供的安全补丁，以修复已知漏洞，防止黑客利用已公开的安全漏洞进行攻击，这包括对操作系统、应用程序和网络设备的及时维护，确保系统不受已知威胁的影响。在硬件设备的检修与更新方面，对电力信息系统中的硬件设备进行定期检修和更新，确保设备的正常运行和安全性，对服务器、网络设备、传感器等硬件的物理安全检查和维护，以防范可能的物理层面的安全风险。通过坚持定期维护与更新的措施，电力信息系统可以不断适应变化的安全环境，及时修复潜在漏洞，提高系统整体的抗攻击性和安全性，确保电力系统的稳定运行。

5 管理电力信息安全

5.1 安全管理体系的建立

为确保电力信息系统的安全性，必须建立一个完备的安全管理体系，这一体系首先需要制定明确的安全政策，以明确系统安全的核心价值和目标，通过建立完善的安全流程，确保所有操作都符合高标准的安全要求，从而有效地降低潜在风险。人员培训与教育是安全管理体系中不可或缺的一环，定期进行的培训和教育活动使所有工作人员能够深入了解安全政策和流程，提高员工对安全威胁的认识，培养他们正确的安全意识和行为，确保所有系统使用者具备必要的知识和技能，能够在实际操作中严格遵循安全标准。这两方面的有机结合构建了一个综合的安全管理体系，不仅确保了系统设计的合规性，同时提高了系统在运行过程中的实际安全水平，在不断演变的安全威胁环境中，这一综合管理体系为电力信息系统提供了持续稳定运行的重要保障，使其能够更加适应复杂多变的安全挑战。

5.2 风险评估与管理

在风险评估与管理方面，需要进行全面的安全风险评估，全面识别潜在的威胁和漏洞，这一过程包括通过定期的漏洞扫描和安全检测，深入了解系统所面临的各种威胁，通过系统性的分析，能够有效洞察潜在风险，为后续的安全策略制定提供有力支持。基于风险评估的结果，制定切实可行的风险应对策略成为关键的一环，这可能包括技术性的改进，如加强系统防御措施以及流程上的调整、完善应急响应计划。在制定这些策略时，需要充分考虑系统的特点、可能面临的威胁以及组织的资源状况，以确保在风险发生时能够迅速、有序地应对，最大程度地降低潜在损害。这一综合的风险评估与管理过程使得电力信息系统更好地适应不断演变的安全威胁环境，提高了整体抗风险能力，通过全面的风险评估，系统管理者能够更准确地了解潜在风险的性质和程度，从而有针对性地制定有效的应对策略，为系统的持续安全运行提供了有力的支持。

5.3 法规合规与监管

在法规合规与监管方面，确保电力信息系统的设计和运行符合相关的电力安全法规和标准至关重要，遵守规定的安全标准不仅是维护系统安全的基础，也是履行企业社会责任的体现，通过确保系统符合法规要求，能够降低潜在的法律风险，为系统的可持续发展提供有力支持。与此同时，与电力监管机构建立有效的合作关系也是一项关键任务，及时了解最新的法规和安全标准，以便系统的设计和运行能够始终符合最新的合规要求，主动参与行业合规评估，与监管机构保持紧密的沟通，能够更好地理解监管期望，确保系统始终保持合助于建立对系统的全面监管，确保其在法规框架内运行，为电力信息系统的可靠性和合法性提供了坚实基础。

6 结论

6.1 对电力信息安全运行维护与管理的总结

在电力信息安全运行维护与管理方面，论文深入探讨了电力信息系统的基本组成、安全威胁、安全运行与维护以及安全管理等关键领域。电力信息系统的基本组成包括发电、输电、配电等环节，而电力信息系统在其中的角色与功能涵盖了数据采集监控、控制调度、故障检测修复等多方面。通过分析电力信息系统面临的常见安全威胁，包括恶意软件攻击、网络入侵、物理设备操纵等以及这些威胁可能带来的潜在影响。在安全运行与维护方面，阐述了防御层面措施、定期维护与更新的原则以及建立安全管理体系、进行风险评估与管理的必要性。此外，在法规合规与监管方面，提出了遵守电力安全法规和与监管机构合作的关键性[5]。

6.2 提出未来研究的方向与建议

随着科技的不断发展，新技术如人工智能、区块链等将在电力信息系统的安全领域发挥日益重要的作用，未来的研究可以深入探讨这些新技术在电力信息安全中的实际应用，同时评估它们对系统整体安全性的深远影响。通过对新技术的研究和实践应用，可以探索更先进、高效的安全保障手段，从而不断提升电力信息系统的抗攻击能力。未来的研究应该关注电力信息安全的趋势和发展方向，这包括对新型威胁的预测与应对策略的制定以及对安全管理新理念的深入研究，通过对未来趋势的准确把握，研究者可以更好地调整安全策略和措施，确保系统在不断演变的威胁环境中保持高度稳定和可靠性。这方面的研究对于制定未来电力信息安全的有效战略具有重要意义，通过这两个方向的深入研究，可以为电力信息系统的未来安全性提供创新的解决方案和可持续的保障。

参考文献

[1] 袁敬中,王守鹏.面向新型电力系统的智慧全息变电系统研究与设计[J].电力勘测设计,2023(10):66-72.

[2] 王树元,谢志华,杨柏.基于新型电力系统地区电网区域备自投研究与应用[J].东北电力技术,2023,44(10):49-52.

[3] 张磊,崔俊彬.电力行业信息网络安全存在的问题和对策[J].科技风,2020(32):87-88.

[4] 王丽蓉,漆展,伍艺佳,等.大数据在电力信息安全中的有效应用[J].电力设备管理,2021(3):28-29.

[5] 梁丹艳.浅析电力信息系统的安全运行维护和管理[J].科技风,2020(1):173.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1737

Analysis of Innovative Electronics Providing Strong Power for Future Technological Development

Zengchun Ren

Jinan Baote Electronic Equipment Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

Nowadays, with the development of the economy, electronic information technology is also constantly advancing, and electronic information technology is facing new development opportunities and challenges. Electronic information technology is a very important field in Chinese society, and it is precisely because of the development of electronic technology that it continuously promotes the overall improvement of human social life. This paper explores the key role of innovative electronics in promoting future technological development, the continuous innovation of electronic technology has provided strong driving forces for the development of artificial intelligence, the Internet of Things, 5G, and next-generation communication technologies, which are important components of future social progress. By delving into these areas, we can understand how innovative electronics can provide strong impetus for future technological development.

Keywords

innovation electronics; future science and technology development; 5G; big data; cloud computing

浅析创新电子为未来科技发展提供强劲动力

任增春

济南保特电子设备有限公司，中国 · 山东 济南 250000

摘　要

如今，随着经济的发展，电子信息科技也在不断进步，电子信息科技迎来了新的发展机遇与挑战。电子信息科技是中国社会一个非常重要的领域，也正是因为电子科技的发展才不断推动人类社会生活的整体提升。论文探讨了创新电子在推动未来科技发展中的关键作用。电子技术的持续创新为人工智能、物联网、5G和下一代通信技术的发展提供了强大的驱动力，这些技术是未来社会进步的重要组成部分。通过深入讨论这些领域，我们可以理解创新电子如何为未来科技发展提供强劲动力。

关键词

创新电子；未来科技发展；5G；大数据；云计算

1 引言

随着科技的快速发展，电子科技的创新对未来科技发展的影响力日益增强。这种创新不仅在微电子学、纳米电子学和人工智能等前沿领域中体现，还涵盖了从半导体到通信技术的广泛领域。这些创新电子技术的推动力量为社会带来了许多前所未有的机遇，为各类产品和解决方案提供了强大的动力，推动了社会的进步。

2 创新电子的背景和意义

2.1 电子技术的发展历程

电子技术作为现代社会科技进步的重要驱动力，其发展历程可以追溯到 20 世纪初。在这个过程中，电子技术经历了从模拟电子到数字电子的转型，并逐步发展成为集成电路、微电子、光电子、MEMS 等多元化的技术领域。在电子技术不断发展的过程中，人们也不断开发出新的应用领域，从工业自动化到消费电子，从通信到医疗，电子技术的应用不断拓展，为社会的进步做出了重要贡献。

2.2 创新电子技术的现实需求

随着科技的快速发展，人们对电子技术的需求也在不断增长。为了满足日益增长的性能需求和功能需求，电子技术需要通过创新不断进步。例如，在人工智能、物联网、5G 通信等新兴技术的推动下，电子技术需要在芯片设计、数据处理能力、低功耗、高可靠性等方面取得重要突破。此外，随着人们生活水平的提高，消费电子产品的市场需求也在快速增长，这对电子技术的创新也提出了新的挑战和机遇 [1]。

2.3 创新电子技术的历史使命

创新电子技术的发展不仅关乎单个企业的利益，更具

【作者简介】任增春（1978–），男，中国山东淄博人，本科，从事应用电子电路研究。

有历史使命的意义。电子技术作为现代社会科技进步的重要驱动力，其发展水平直接关系到国家的科技实力和国际竞争力。因此，中国应当加大对电子技术创新的投入，通过政策引导、资金扶持等方式推动电子技术的研发和应用。同时，教育、科研等机构也需要加强合作，培养更多的电子技术人才，提升中国在电子技术领域的整体竞争力

3 创新电子的关键技术和应用领域

3.1 电子芯片技术

电子芯片技术是创新电子的核心之一，它的主要应用领域包括通信、计算机、消费电子、汽车电子等。随着科技的不断发展，电子芯片技术也在不断进步，从最初的集成电路到现在的超大规模集成电路，芯片的集成度和性能越来越高，功耗也越来越低。这些优点使得电子芯片技术在各个领域得到广泛应用，并成为现代电子信息技术的核心。

3.2 大数据和云计算技术

大数据和云计算技术是近年来发展迅速的技术，它们在各个领域都有广泛的应用。在创新电子中，大数据和云计算技术主要应用于智能制造、智慧城市等领域。通过大数据技术，可以对海量的数据进行快速处理和分析，从而得到有用的信息。而云计算技术则可以提供更加灵活、高效的计算和存储资源，使得各种应用可以更加快速地运行和部署 [2]。

3.3 人工智能技术

人工智能技术是近年来最为火热的技术之一，它可以在各个领域中得到应用，并带来革命性的变革。在创新电子中，人工智能技术主要应用于智能制造、智慧城市等领域。通过人工智能技术，可以对各种数据进行智能分析和处理，从而得到更加准确和有用的信息。同时，人工智能技术还可以实现各种自动化和智能化应用，从而极大提高生产力和效率。

4 创新电子在智慧城市建设中的应用

4.1 智慧交通系统

随着城市化进程的加速，交通拥堵问题日益严重，而创新电子技术的应用为解决这一问题提供了新的思路。通过电子芯片、大数据和云计算以及人工智能等技术的结合，智慧交通系统可以实现智能化交通管理、提高运输效率、减少交通事故等多重目标。例如，利用电子芯片技术，车辆可以实时传输自身的位置、速度和路线信息，这些信息可以与城市交通管理中心相连，帮助中心进行实时的路况分析和调度。同时，大数据和云计算技术的应用可以对海量的交通数据进行快速处理和分析，为交通管理和出行者提供最优的路线规划和出行建议；而人工智能技术的应用则可以提高交通系统的自动化水平，减少交通事故的发生并提高道路的安全性 [3]。

4.2 智慧能源系统

能源是城市发展的重要基础，而创新电子技术的应用对于提高能源利用效率、减少能源浪费和保护环境等方面具有重要意义。通过电子芯片、传感器和人工智能等技术的结合，智慧能源系统可以实现智能化能源管理和优化能源供应。例如，利用电子芯片技术，可以对各种能源设备进行实时监测和远程控制，及时发现和解决能源浪费问题。同时，人工智能技术的应用可以对能源设备进行智能调度和管理，优化能源供应和提高能源设备的运行效率。

4.3 智慧医疗系统

医疗是城市居民的重要需求，而创新电子技术的应用对于提高医疗服务水平、改善医疗体验和降低医疗成本等方面具有重要意义。通过电子芯片、传感器和大数据和云计算等技术的结合，智慧医疗系统可以实现智能化医疗管理和个性化医疗服务 [4]。例如，利用电子芯片技术，可以实时监测患者的生命体征和药物代谢情况，为医生提供更加准确的诊断和治疗方案。同时，大数据和云计算技术的应用可以对海量的医疗数据进行快速处理和分析，为医生和患者提供更加准确的健康管理和医疗服务。

5 创新电子在智能制造领域的应用

5.1 智能制造的发展现状

智能制造是指不断运用先进的信息技术、制造技术、管理技术等，实现工厂和企业内部的智能化、柔性化、精益化生产，优化资源配置，提高生产效率和质量，降低能耗和成本，实现可持续发展。智能制造是制造业发展的必然趋势，是实现工业 4.0 的重要手段。目前，全球智能制造发展迅速，各国政府和企业纷纷加大投入，推动技术升级和产业转型。其中，美国、德国、日本等发达国家处于智能制造的领先地位，积极推广数字化工厂、智能工厂等新型制造模式，引领全球制造业的变革。中国也在加速推进智能制造，制定了《中国制造 2025》等一系列战略规划，加大对智能制造的投入和支持。

5.2 创新电子在智能制造中的具体应用

创新电子在智能制造中扮演着重要角色：

第一，电子信息技术是智能制造的核心支撑。数字化、网络化、智能化是智能制造的基本特征，而这一切都离不开电子技术的支撑。例如，物联网技术可以帮助企业实现设备的互联互通和数据共享，提高生产协同效率；人工智能技术可以实现对生产过程的智能优化和自主决策，提高生产质量和效率 [5]。

第二，创新电子在智能制造中也有着广泛的应用。例如，电子传感器技术可以实现对生产现场的实时监控和数据采集，提高生产过程的可控性和产品质量；电子标签技术可以实现对产品的精准追踪和溯源，提高产品的可追溯性；电子支付技术可以实现工厂和企业内部的智能化结算和支付，提高财务效率等。

6 创新电子在数字经济发展中的作用

6.1 数字经济的概念和发展历程

数字经济是以数字技术为基础，以数据作为关键资源，

以网络作为载体，通过信息网络技术深入应用，推动经济发展的新型经济形态。自 20 世纪 90 年代以来，随着互联网技术的飞速发展，数字经济开始崭露头角。此后，随着信息技术的不断进步和创新，数字经济的规模和影响力逐步扩大，成为全球经济发展的新动力 [6]。

6.2 创新电子在数字经济中的地位和作用

创新电子作为现代科技的代表，在数字经济中占据了举足轻重的地位。一方面，创新电子技术是数字经济的基础设施，如云计算、大数据、物联网等技术的广泛应用，为数字经济的发展提供了强大的基础设施支撑。另一方面，创新电子技术也是数字经济的核心驱动力，如人工智能、机器学习、区块链等技术深刻改变了传统产业和商业模式，推动了数字经济的快速发展。

6.3 数字经济的未来发展趋势

随着信息技术的不断进步和创新，数字经济的未来发展将呈现以下趋势：

一是数字化程度的不断提升。未来，越来越多的传统产业将借助数字化技术进行转型升级，推动数字经济的范围和影响力进一步扩大。

二是数字经济与实体经济的融合发展。未来，数字经济将更加深入地与实体经济融合，推动实体经济的数字化转型和升级。

三是数据将成为重要的生产要素。未来，数据的重要性将更加凸显，成为推动经济发展的关键生产要素。

四是新兴数字产业将成为数字经济的主导力量。未来，新兴数字产业将成为数字经济的重要组成部分，推动数字经济的发展 [7]。

7 创新电子的发展前景和挑战

7.1 创新电子技术的未来发展方向

在展望未来时，我们首先关注创新电子技术的可能发展方向。随着科学技术的不断进步，我们有望看到以下几个发展方向：

①更小的体积：随着半导体制程技术的发展，电子芯片的体积将不断缩小，性能将不断提高。未来，我们有望看到更小的电子设备，实现更高效能集成。

②更高的互联性：物联网（IoT）的发展使得电子设备间的互联互通成为趋势。未来，各种电子设备将更加紧密地连接在一起，实现更高效的数据交换和协同工作。

③更强的计算能力：随着半导体技术的发展，电子设备将具备更强的计算能力。未来，无论是人工智能还是大数据处理，都将依赖更强大的计算能力。

7.2 创新电子技术的未来市场趋势

随着创新电子技术的发展，我们也将看到一些未来的市场趋势：

①人工智能普及：人工智能将逐渐普及到各种电子设备中，从智能手机到智能家居，甚至到智能汽车。

②大数据泛在化：大数据技术将越来越普及，数据将无处不在，电子设备将变成重要的数据采集和处理工具。

③物联网深化：物联网将从目前的智能家居、智能工业等领域深化到更广泛的应用领域，如智慧城市、智慧农业等。

7.3 创新电子技术面临的挑战和机遇

尽管创新电子技术有着广阔的发展前景，但也面临着一些挑战：

①技术挑战：半导体技术的物理极限、网络安全问题等都是当前面临的挑战。

②市场挑战：随着技术的快速发展，市场竞争也越来越激烈，如何保持竞争优势是电子企业必须面对的问题。

③环境挑战：随着电子设备的普及，如何更有效地利用资源、减少环境污染等问题也逐渐凸显出来。

8 结语

这些挑战也带来了巨大的机遇。首先，新兴的应用领域和技术为电子企业提供了广阔的市场空间。其次，政府和社会对于可持续发展的重视也将推动电子企业采取更加环保的技术和生产方式。最后，随着技术的不断进步，我们也看到了解决一些挑战的可能路径。例如，通过更高效的资源利用和回收技术，我们可以更环保地利用电子设备；通过更先进的半导体技术，我们可以提高设备的性能和能效。

总体来说，创新电子技术的发展前景广阔，但也面临着一些挑战和机遇。我们必须认真思考这些问题，寻找解决方案，以确保创新电子技术的可持续发展。

参考文献

[1] 顾炜.电子产品创新对未来科技发展的影响研究[J].科技管理研究,2021,41(3):42-48.

[2] 张华.电子技术创新对经济发展的推动作用及前景展望[J].中国电子科技信息,2020(14):52-54.

[3] 马军.电子产业创新对未来科技发展的影响及对策研究[J].科技传播,2019,6(18):89-92.

[4] 李明.5G时代电子技术创新趋势分析[J].电子工业,2018,46(12):57-61.

[5] 王静.电子科技创新对未来智能制造的推动作用[J].制造技术与机床,2017(9):89-92.

[6] 刘鹏.先进电子技术创新对未来信息产业的影响与启示[J].信息技术,2016(23):67-70.

[7] 陈亮.电子科技创新对未来节能环保产业发展的影响分析[J].节能与环保,2015,35(5):32-36.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1738

The Application Potential of Maile Mini Computer Series in the Internet of Things and Edge Computing

Ji Wang Shanyue Liu Qizhong Jia Renjun Wu

Shenzhen Maile Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

This paper discusses the application potential of Maile mini computer series in the field of Internet of Things (IoT) and edge computing. The Maile mini computer provides efficient real-time data processing and analysis capabilities for smart devices with its compact size, low power consumption, and powerful processing capabilities. We evaluated in detail how these computers, through their unique hardware design and customized software platform, can provide the necessary computing resources to support IoT and edge computing needs without sacrificing energy efficiency. Research has shown that Maile mini computers can not only process large amounts of data, but also run complex algorithms, supporting a wide range of applications from smart homes to industrial automation. Its scalability and security make it an ideal choice for implementing advanced IoT and other solutions.

Keywords

Internet of Things; edge computing; Maile mini computer; application potential

迈乐迷你计算机系列在物联网和边缘计算中的应用潜力

王继 刘善跃 贾其忠 吴仁军

深圳市迈乐技术有限公司，中国 · 广东 深圳 518000

摘 要

论文探讨了迈乐迷你计算机系列在物联网（IoT）和边缘计算领域的应用潜力。迈乐迷你计算机以其紧凑的尺寸、低功耗和强大的处理能力，为智能设备提供了高效的即时数据处理和分析功能。我们详细评估了这些计算机如何通过其独特的硬件设计和定制软件平台，在不牺牲能效的前提下，提供支持IoT和边缘计算需求的必要计算资源。研究表明，迈乐迷你计算机不仅能够处理大量数据，还能够运行复杂的算法，从而支持从智能家居到工业自动化的广泛应用。其可扩展性和安全性使其成为实现先进IoT等解决方案的理想选择。

关键词

物联网；边缘计算；迈乐迷你计算机；应用潜力

1 引言

在数字化转型的浪潮中，物联网（IoT）和边缘计算已成为推动现代社会和工业进步的关键技术。随着越来越多的设备连接到互联网，数据的产生量呈指数级增长，传统的云计算模型面临着延迟和带宽的挑战。边缘计算应运而生，它将数据处理从云端转移到网络的边缘，即靠近数据源的地方，从而实现更快的响应时间和更高效的数据管理。物联网技术通过在设备中嵌入传感器和智能化功能，使得设备能够收集、交换和处理数据，进而实现自动化和智能化的决策[1]。边缘计算则进一步增强了这些能力，通过在本地处理数据，它减少了对中心服务器的依赖，降低了延迟，并提高了操作的实时性。这种转变对于需要快速决策的应用至关重要，如自动驾驶汽车、工业自动化和远程医疗服务等[2]。

迈乐迷你计算机系列是深圳市迈乐技术有限公司研制的高性能微型计算平台。它以其紧凑的尺寸、低功耗和强大的处理能力而著称，能够在各种环境中稳定运行。本研究将结合相关产品，探讨其在物联网和边缘计算中的应用潜力，推动相关领域的发展。

2 迈乐迷你计算机的技术规格

2.1 硬件设计

迈乐迷你计算机采用了核心算力小型化和功能扩展模块化的硬件设计，使其能够灵活适应不同的应用场景。核心算力包括一个高性能的中央处理单元（CPU），支持多线程和虚拟化技术以及一个集成图形处理单元（GPU），提供必要的图形和计算加速。内存方面，它配备了高速的 DDR4 内存以及可选的 ECC 内存支持，确保数据的准确性和系统的稳定性。存储解决方案包括固态硬盘（SSD）和 eMMC

【作者简介】王继（1985–），女，中国广东深圳人，本科，高级工程师，从事迷你计算机研究。

选项，以满足不同的速度和耐用性需求。在连接性方面，迈乐迷你计算机提供了多种接口，包括 USB 3.0、HDMI、以太网端口以及无线连接能力，如 Wi-Fi 和蓝牙。此外，功能扩展模块还支持多种工业标准的输入输出接口，如 GPIO、I2C、SPI 和 UART，以便于与各种传感器和执行器连接。

2.2 软件平台

在软件方面，迈乐迷你计算机可运行 Windows 操作系统或者运行一个定制的 Linux 发行版，Linux 发行版经过优化，以提供快速启动和高效运行的能力。它内置了一套丰富的开发工具和库，使开发者能够快速构建和部署 IoT 和边缘计算应用。此外，它还支持容器化技术，如 Docker，这使得应用的部署和管理变得更加灵活和便捷。对于需要特定软件支持的应用，迈乐迷你计算机还提供了广泛的第三方软件兼容性，包括各种数据库、中间件和 IoT 平台。

2.3 性能参数

在性能方面，迈乐迷你计算机提供了多种配置选项，以满足不同的性能需求。其 CPU 的主频可达到高 GHz 范围，GPU 则支持 OpenGL 和 Vulkan 等现代图形 API。内存配置从 4GB 起步，可扩展到 16GB 或更高，以支持更大的工作负载。存储方面，用户可以选择从 128GB 到 1TB 不等的 SSD，或者更经济的 eMMC 解决方案。在网络性能方面，迈乐迷你计算机支持千兆以太网和最新的 Wi-Fi 6 标准，确保了快速且稳定的数据传输。

3 物联网中的应用潜力

3.1 智能城市解决方案

在智能城市的构建中，迈乐迷你计算机可以作为智能传感器网络的核心，收集和分析来自城市各个角落的数据。例如，在交通管理系统中，迈乐迷你计算机能够实时处理来自道路摄像头和传感器的数据，优化交通流量，减少拥堵。它的高性能计算能力可以支持复杂的算法，预测交通模式，从而提前调整信号灯序列和路线规划。

在公共安全领域，迈乐迷你计算机可以分析来自监控摄像头的视频流，通过先进的图像识别技术，及时识别可疑行为或事故，加快紧急响应速度。此外，它还能够支持环境监测系统，通过分析空气质量和噪音水平数据 [3]，为城市规划和环境保护提供科学依据。

在能源管理方面，迈乐迷你计算机可以监控和控制智能电网，优化能源分配，提高能效。它可以处理来自智能电表的数据，预测能源需求，实现供电与需求之间的动态平衡。在建筑管理系统中，它可以控制智能照明和温控系统，根据实时数据调整能源使用，减少浪费。

迈乐迷你计算机的小尺寸和低功耗使其成为部署在城市基础设施中的理想选择，无论是安装在路灯、交通信号还是建筑物内。它的强大计算能力和网络连接性能确保了智能城市解决方案的高效和可靠运行，为居民提供更好的生活质量和更高的安全保障。

3.2 工业自动化系统

迈乐迷你计算机在工业自动化系统中的应用潜力体现在其能够提升生产效率和质量控制的能力。在现代工厂中，自动化和数据驱动的决策是提高竞争力的关键。迈乐迷你计算机作为工业物联网（IIoT）的核心，能够实时处理来自生产线的数据，支持机器学习算法对设备性能进行预测性维护，从而减少意外停机时间并延长设备寿命。

在生产流程监控方面，迈乐迷你计算机可以分析传感器数据，确保生产过程稳定，并及时调整参数以适应原材料的变化或环境条件的波动。这种即时的反馈和调整能力对于保持产品质量和一致性至关重要。此外，它可以协调机器人和自动化设备的操作，实现精准的控制和更高的操作效率。

在供应链管理中，迈乐迷你计算机可以追踪物料的流动，优化库存管理，减少过剩和缺货的情况。通过分析消费模式和生产能力，它可以帮助企业更好地预测需求，做出更明智的生产决策。

迈乐迷你计算机的可靠性和耐用性使其适合在苛刻的工业环境中运行。它的紧凑设计和快速部署能力意味着可以轻松集成到现有的工业控制系统中，无需大规模改造。通过在工业自动化中的应用，迈乐迷你计算机有助于推动工业 4.0 的实现，为企业带来更高的生产力和更低的运营成本。

3.3 智能家居和个人设备

智能家居系统的核心在于提升居住舒适度和能源效率，迈乐迷你计算机的小巧体积和无声运行特性使其成为家庭环境中理想的技术伙伴。它能够作为智能家居的大脑，处理和分析来自各种家用设备和传感器的数据，实现环境的自动调节、安全监控和能源管理。

在环境调节方面，迈乐迷你计算机可以控制温度、湿度和光照，根据居住者的偏好和外部环境变化自动调整，确保最佳的居住条件。通过学习居住者的习惯，它可以预测并调整家居环境，提前开启空调或调暗灯光，以提供更加个性化的居住体验。

在安全监控方面，迈乐迷你计算机可以连接摄像头和门窗传感器，实时监控家庭安全。它可以识别异常行为，如未授权的入侵，及时通知居住者或安全服务提供商。

对于能源管理，迈乐迷你计算机能够监控和优化家庭的能源消耗。它可以控制智能插座和灯具，根据实际使用情况关闭不必要的电器，从而减少浪费。在配备太阳能发电系统的家庭中，它可以管理电池存储和能源分配，最大化可再生能源的使用效率。

4 边缘计算中的应用潜力

4.1 数据处理和分析

边缘计算的兴起是为了应对数据海量增长带来的挑战，它允许数据在产生地点附近进行处理，从而减少延迟，提高

效率。迈乐迷你计算机在这一领域应用潜力显著，特别是在数据处理和分析方面。

迈乐迷你计算机能够在数据源附近即时处理数据，这对于需要快速决策的应用场景至关重要。例如，在自动驾驶车辆中，迈乐迷你计算机可以快速处理来自车载传感器的数据，实时做出驾驶决策，确保安全。在制造业中，它可以监测生产线上的机器状态，通过预测性维护减少停机时间，提高生产效率。

此外，迈乐迷你计算机还能够支持复杂的数据分析任务。在零售行业，通过分析顾客行为数据，商家可以优化库存管理和个性化营销策略。在健康监护领域，它可以处理来自可穿戴设备的健康数据，为用户提供及时的健康建议或预警。

迈乐迷你计算机的强大计算能力和低延迟特性使其成为边缘计算环境中理想的数据处理和分析平台。它可以处理大量数据，运行机器学习模型，提供即时的洞察和决策支持。

4.2 响应时间和实时决策

边缘计算的一个核心优势是其在响应时间上的显著改进，这直接影响到实时决策的能力。迈乐迷你计算机能够在数据产生的地点进行快速处理，减少了传输到远程服务器的需要。

在紧急服务和安全关键的应用中，自动驾驶、工业控制系统或医疗监护等场景下，迈乐迷你计算机的快速响应能力至关重要。它可以即时分析传感器数据，迅速做出控制决策，从而避免事故或故障。

在智能制造领域，实时决策对于优化生产流程和提高效率至关重要。迈乐迷你计算机可以实时处理来自生产线的数据，对生产过程进行即时调整，确保产品质量和生产效率。此外，它还能够在生产异常时立即发出警报，减少潜在损失。

4.3 能效和资源优化

在边缘计算领域，能效和资源优化是企业和组织关注的重点，迈乐迷你计算机在这方面展现出巨大的应用潜力。通过在数据产生的地点进行处理，它减少了对数据中心的依赖，从而降低了能源消耗和运营成本。

迈乐迷你计算机的低功耗硬件设计使其成为实现绿色计算的理想选择。在智能电网系统中，它可以优化电力分配，减少浪费，通过实时数据分析确保电网的高效运行。

资源优化方面，迈乐迷你计算机可以根据计算需求动态调整资源分配。在多任务环境中，它能够确保关键任务优先获得处理资源，而非关键任务则可以延后处理或使用较少资源，从而提高整体系统的效率。这种灵活性在资源受限的边缘计算场景中尤为重要。

5 安全性和可靠性分析

5.1 数据安全和隐私

迈乐迷你计算机在设计时就将数据安全和隐私保护作为核心考虑。它采用了多层安全措施来防止未经授权的数据访问和泄露。这包括强化的物理安全措施、加密技术以及安全的引导和运行环境 [4]。数据在传输和存储时都经过加密，确保即使在数据被截获的情况下，信息也不会被轻易解读 [5]。

5.2 系统的稳定性和故障恢复

系统的稳定性是迈乐迷你计算机的另一大特点。它采用了高可靠性组件和故障容错设计，以保证长时间的稳定运行。在软件层面，迈乐迷你计算机的操作系统和应用程序都经过优化，以减少系统崩溃和故障的风险。即使在出现故障的情况下，它也能够快速恢复，其内置的监控系统能够实时检测问题并触发恢复流程，最小化系统停机时间。

5.3 网络连接和远程管理

网络连接是迈乐迷你计算机功能的重要组成部分，它支持多种网络通信协议，确保了与其他设备和系统的兼容性和通信效率。在远程管理方面，迈乐迷你计算机提供了安全的远程访问能力，使得维护人员可以从远程位置监控和管理设备。这一功能特别适用于难以到达的边缘计算场景。远程管理通道都经过严格的安全控制，确保只有授权人员才能访问系统，防止潜在的网络攻击。

6 结语

随着物联网和边缘计算的不断演进，迈乐迷你计算机系列已经展现出其在这一变革中不可或缺的角色。它不仅为各种应用提供了强大的计算能力和实时数据处理的可能性，而且还推动了智能技术在生活和工业中的深入融合。迈乐迷你计算机的发展和应用，预示着一个更加智能、高效和互联的未来。通过持续的技术改进、市场拓展以及生态系统建设，迈乐迷你计算机将继续在物联网和边缘计算的浪潮中扮演重要角色，为用户和企业创造更多价值，为社会进步贡献力量。

参考文献

[1] 闫思洁,毋迪.关于在物联网通信中运用计算机技术的几点思考[J].电子元器件与信息技术,2022,6(5):130-133.

[2] 朱骥,景春峰,蒯本链,等.物联网中边缘计算关键技术及应用[J].无线电通信技术,2023,49(4):674-683.

[3] 廖水仙.探究环境空气自动监测系统质量管理的实施[J].皮革制作与环保科技,2023,4(8):75-77.

[4] 雷文鑫.基于边缘计算的工业物联网安全技术研究[D].成都:电子科技大学,2023.

[5] 杜璞.移动边缘计算环境下5G通信网络数据安全与隐私保护技术研究[J].长江信息通信,2022,35(10):211-214.

 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v4i5.1729

Analysis of Mobile Internet Malicious Code Monitoring Technology

Bo Lu Shicong Song Yan Yang Ruipeng Zhou

Xinjiang Information Industry Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

With the rapid development of mobile Internet, the threat of malicious code to mobile devices is also increasing. Malicious code refers to the computer system or mobile devices can destroy, steal information or against user will of software program, mobile Internet malicious code is divided into many types, including viruses, worms, Trojan, spyware, etc., if not timely processing, is likely to cause a series of danger to user information. Based on this, this paper mainly to mobile Internet malicious code not core, introduces the common types and transmission routes of mobile Internet malicious code, as well as the development and application of monitoring technology, and analyzes the main monitoring technology and its advantages and disadvantages, points out that the future should strengthen the mobile Internet research and application of malicious code monitoring technology.

Keywords

mobile Internet; malicious code; detection technology

移动互联网恶意代码监测技术浅析

鲁博 宋仕聪 杨艳 周瑞鹏

新疆信息产业有限责任公司，中国 · 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要

随着移动互联网的快速发展，恶意代码对移动设备的威胁也日益增加。恶意代码是指能够给计算机系统或移动设备带来破坏、窃取信息或违反用户意愿的软件程序，移动互联网恶意代码分为多种类型，包括病毒、蠕虫、木马、间谍软件等，若未及时对其进行处理，很可能对用户信息造成一系列危险。基于此，论文主要以移动互联网恶意代码为核心，介绍移动互联网恶意代码的常见类型和传播途径以及监测技术的发展和应用，并针对目前主要的监测技术及其优缺点展开分析，指出未来应加强移动互联网恶意代码监测技术的研究和应用。

关键词

移动互联网；恶意代码；监测技术

1 引言

随着移动互联网的快速发展，移动设备在日常生活中扮演着主要角色。然而，由于移动设备的开放性和全球化互联网的便利性，移动互联网用户面临大量的恶意代码威胁，这些恶意代码可通过手机应用程序、短信、邮件、蓝牙等多种途径传播，并带来一系列的安全和隐私问题。

2 移动互联网恶意代码的类型和传播途径

2.1 移动病毒

主要通过手机应用程序传播，一旦感染，会破坏系统文件、数据文件或其他应用程序。

2.2 蠕虫

主要通过短信、邮件、蓝牙等途径传播，一旦感染，会自动复制并传播到其他设备。

2.3 木马

通过伪装成正常应用程序或通过欺骗用户获取权限，一旦感染，会窃取用户的个人信息或控制设备。

2.4 间谍软件

通过监控用户的通话记录、短信、位置等信息，隐私信息会被传输到黑客的服务器。

移动互联网恶意代码的传播途径多种多样，用户要增强安全意识，不随意下载不明应用程序，不点击不明链接，不随便连接公共 Wi-Fi 等 [1]。

3 目前主要的移动互联网恶意代码监测技术

3.1 基于特征的监测

基于特征的监测技术通过监测恶意代码的特征判断是否存在恶意代码。这些特征可是病毒的病毒特征库或木马的行为特征。当应用程序被安装或执行时，监测系统会进行扫

【作者简介】鲁博（1987–），男，中国新疆乌鲁木齐人，本科，助理工程师，从事电力系统相关系统开发及运维研究。

描并与已知的恶意代码特征进行匹配。如果匹配成功，则判定该应用程序为恶意代码。

举例如下：基于特征的简化监测案例代码如图 1 所示。

```python
def detect_malware(app):
    malicious_signatures = get_malicious_signatures() # 获取已知的恶意代码特征
    app_signatures = get_app_signatures(app) # 获取待检测应用程序的特征
    for signature in app_signatures:
        if signature in malicious_signatures:
            return True
    return False
```

图 1 特征简化监测案例代码

其中 detect_malware() 函数接收一个应用程序作为输入，并调用 get_malicious_signatures() 函数获取已知的恶意代码特征，调用 get_app_signatures() 函数获取待监测应用程序的特征。使用循环遍历待监测应用程序的特征，并与已知的恶意代码特征进行匹配。如果找到匹配的特征，则判定该应用程序为恶意代码，返回 True；否则，返回 False。基于特征的监测技术具有快速识别已知恶意代码的优势，可及时阻止这些恶意代码的传播和影响。然而，该技术的缺点是对于未知的恶意代码无法进行监测。并且，恶意代码的变种可能会绕过已知特征的监测，导致漏报或误报的情况。因此，基于特征的监测技术通常需要与其他监测技术结合使用，以提高恶意代码的监测率和准确性 [2]。

3.2 行为分析

行为分析技术通过分析恶意代码的行为模式判断是否存在恶意代码，该技术可监测到未知的恶意代码，因为恶意代码的行为模式基本相似。然而，恶意代码的行为可能隐蔽，并且对恶意代码进行行为分析也需要消耗较大的计算资源，可能影响设备的性能。举例如下：基于行为的简化监测案例代码如图 2 所示。

以上代码简单地检查文件是否包含恶意代码特征，当发现匹配的特征时，会输出相应的提示信息。其中特征列表是一个简化的示例，实际上可根据实际情况，结合恶意代码的行为模式和已知特征，构建更加细致准确的特征列表。

3.3 机器学习

机器学习技术是一种常用的恶意代码监测方法，通过对大量样本数据的训练，建立恶意代码的特征模型，判断是否存在恶意代码。该技术可监测到未知的恶意代码，并且能够不断进行模型更新以适应新的恶意代码。举个例子，可使用机器学习技术训练一个恶意代码监测模型。首先，收集大量的恶意代码样本和正常代码样本，并对其进行特征提取。这些特征可包括文件的哈希值、API 调用序列、静态特征等，使用这些特征训练一个机器学习模型，如支持向量机（SVM）或深度神经网络（DNN）。

在实际监测过程中，可将待监测的文件提取相同的特征，并将其输入到训练好的模型中，通过模型判断文件是否为恶意代码。如果模型输出的概率值高于一个设定的阈值，则可判断该文件为恶意代码。

```python
# 导入必要的库和模块
import os
import re
# 恶意代码特征列表
malicious_features = [
    'secret_file.exe',
    '/root/.ssh/authorized_keys',
    'rm -rf /',
    'exploit'
]
def analyze_behavior(file_path):
    # 读取文件内容
    with open(file_path, 'r') as file:
        file_data = file.read()
    # 判断文件是否包含恶意代码特征
    for feature in malicious_features:
        if re.search(feature, file_data):
            print(f"恶意代码特征 '{feature}' 在文件 '{file_path}' 中被发现！")
# 遍历指定目录下的所有文件
def analyze_directory(directory):
    for root, dirs, files in os.walk(directory):
        for file in files:
            file_path = os.path.join(root, file)
            analyze_behavior(file_path)
# 示例：分析当前目录下的文件
analyze_directory('.')
```

图 2 行为的简化监测案例代码

然而，机器学习技术对于样本数据的质量和数量有一定要求。样本数据需要尽可能全面且代表性，以保证模型的准确性和泛化能力。为解决这个问题，可采取以下措施：

一是定期更新训练数据：及时收集新的样本数据，并将其包含在训练集中，以保证模型的更新速度。可通过监测恶意代码数据库、恶意行为分析和用户反馈等方式获取新的样本数据。

二是增加一定的人工干预：如果机器学习模型的判断结果不确定或与真实情况相悖，可人工介入进行确认或修正，以提高监测的准确性。

三是结合其他技术与方法：可将机器学习与传统的规则引擎、行为分析等技术相结合，形成多层次的监测体系，提高恶意代码的监测能力。

4 移动互联网恶意代码监测技术的发展和应用

4.1 基于特征的监测

该方法会监测应用程序在设备上的行为，以识别是否存在恶意行为。例如，恶意应用程序可能会试图获取用户敏感信息、未经用户授权的访问设备的各种功能、在后台执行恶意操作等。基于行为的监测技术能够识别出这些恶意行为，从而保护用户的隐私和设备安全。随着移动互联网的发展和恶意代码的不断演变，传统的基于特征和基于行为的监测技术已经不再足够应对各种新型的恶意代码。因此，研究人员和安全公司开始探索新的监测技术和方法。一种新兴的移动互联网恶意代码监测技术是基于机器学习的监测。该方法通过对已知恶意代码和正常代码进行训练，构建模型自动识别未知的恶意代码。机器学习技术可通过分析大量的数据

和特征，发现隐藏在其中的模式和规律，从而能够准确地识别恶意代码。已经有许多研究者和安全公司使用机器学习技术监测移动互联网恶意代码，并取得显著效果。

此外，研究人员还在探索使用深度学习监测移动互联网恶意代码。深度学习是一种特殊的机器学习方法，通过构建多层神经网络模拟人脑的工作原理。深度学习技术可更好地处理非线性、高维和复杂的数据，能够更准确地识别恶意代码。一些最新的研究表明，使用深度学习技术可显著提高移动互联网恶意代码的监测准确率和效率。

4.2 行为分析

行为分析是一种非常重要的移动互联网恶意代码监测技术，该技术通过监测应用程序在设备上的行为，如访问权限、网络通信、文件操作等，识别恶意代码。行为分析可快速监测到未知的恶意代码，因其关注的是应用程序的行为模式而不是特定的代码签名或特征，使行为分析能够有效应对恶意代码的变种和新型的攻击方式。恶意代码的作者会不断修改和变异代码，以逃避传统基于特征的监测技术，但行为分析能够通过分析行为模式发现恶意代码的活动轨迹，从而保护用户的设备安全。行为分析技术通常结合人工智能和机器学习技术，以提高监测的准确性和效率。

通过分析大量的数据和特征，机器学习模型可发现隐藏在恶意代码行为中的模式和规律，并将其与正常的行为进行区分，以此，对未知的恶意代码进行监测和识别 [3]。

除了基本的行为模式监测，行为分析还可通过建立行为模型预测恶意代码的行为。模型可根据历史数据和学习算法自动学习和更新，随时适应新的威胁和攻击方式。例如，若某个应用程序突然开始访问用户的联系人信息并发送大量的短信，则行为分析可通过行为模型识别出这是一种恶意行为，并进行相应的处理和防护措施，从而提供给用户更安全可靠的应用。

4.3 机器学习

机器学习是一种可应用于移动互联网恶意代码监测的重要技术，通过建立恶意代码的特征模型，利用机器学习算法对恶意代码进行分类和监测，可在一定程度上提高监测的准确性和效率。机器学习技术可通过学习大量的数据和特征，从中发现恶意代码的隐藏模式和规律。通过训练一个机器学习模型，将已知的恶意代码和正常代码进行区分，使用这个模型对未知的恶意代码进行监测。机器学习模型可自动识别恶意代码，并通过不断更新模型适应新的恶意代码。在机器学习中，特征是一种描述恶意代码的属性或属性组合。这些特征可是恶意代码的二进制指纹、API 调用序列、权限请求、代码执行路径等等。通过分析这些特征，机器学习模型可对恶意代码进行分类和监测。

机器学习算法是机器学习技术的核心，常见的机器学习算法包括决策树、朴素贝叶斯、支持向量机、随机森林等。这些算法可根据训练数据的特征和标签，自动学习和调整模型的参数，从而实现对恶意代码的分类和监测。选择合适的机器学习算法对于恶意代码监测的准确性和效率非常重要。

然而，恶意代码的演化速度很快，需要及时更新机器学习模型以适应新的恶意代码。为克服这些挑战，研究人员和工程师们不断探索新的机器学习方法和技术。例如，深度学习是一种特殊的机器学习方法，可通过构建多层神经网络模拟人脑的工作原理，能够更好地处理复杂的数据和特征。深度学习在移动互联网恶意代码监测中已经开始得到应用，并取得一些有希望的结果。机器学习是一种重要且有效的移动互联网恶意代码监测技术，通过建立恶意代码的特征模型，并利用机器学习算法对恶意代码进行分类和监测，可提高监测的准确性和效率。

5 结语

综上所述，移动互联网恶意代码的监测技术至关重要，可保护用户的移动设备免受恶意代码的威胁。目前主要的监测技术包括基于特征的监测、行为分析和机器学习。这些技术各有优缺点，需要根据实际情况选择合适的方法。未来，应加强对移动互联网恶意代码的监测技术的研究和应用。同时，还需要加强与移动设备厂商和应用开发者的合作，共同推动移动互联网安全的发展。只有不断提升监测技术和加强合作，才能有效地应对移动互联网恶意代码的威胁，保护用户的安全和隐私。

参考文献

[1] 杨倩倩,王龙,张晓娜.基于数据挖掘的移动互联网数据包安全监测技术分析[J].电子技术与软件工程,2022(11):1-3.

[2] 张亦弛.互联网和移动互联网领域新媒体技术研究和应用浅析[J].科学与信息化,2021(16):39-40.

[3] 晁楠.浅谈移动互联网技术在科技管理信息化中的应用[J].中国宽带,2022(1):115-116.