

# Thoughts on the Influence of Deep Learning Technology on Systematic Strategy Early Warning

Yan Ouyang, Shifei Li, Shuwen Wang

Air Force Early Warning Academy, Wuhan Hubei  
Email: oyy\_01@163.com

Received: Nov. 10<sup>th</sup>, 2016; accepted: Nov. 22<sup>nd</sup>, 2016; published: Nov. 25<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

At present, deep learning as the representative of the artificial intelligence technology in the era of big data has the ability to affect the military operations. In the process of systematic strategy early warning, how to use the massive exploration data to improve the early warning ability is becoming the research hotspot. Based on the introduction of deep learning technology, this paper analyzes the essential features of this technology, considers the characteristic of systematic strategy early warning to propose some thoughts on the influence of the deep learning technology on the strategy early warning system from the aspects of equipment intelligence, intelligence information transmission and processing intelligence and provides the idea for the utilization of massive early warning intelligence information.

## Keywords

Deep Learning, Systematic Strategy Early Warning, Intelligence

---

# 深度学习技术对体系化战略预警影响的思考

欧阳琰, 李世飞, 王树文

空军预警学院, 湖北 武汉  
Email: oyy\_01@163.com

收稿日期：2016年11月10日；录用日期：2016年11月22日；发布日期：2016年11月25日

## 摘要

当前，以深度学习为代表的大数据时代下的人工智能技术已经具备了影响军事作战的能力。在体系化战略预警过程中，如何利用海量的探测数据来提高预警能力正成为研究的热点。本文从介绍深度学习技术入手，分析了该技术的本质特征，结合体系化战略预警的特点，从装备智能化、情报信息传输与处理智能化等方面提出了深度学习技术对战略预警体系影响的几点思考，为海量预警情报数据的利用提供了思路。

## 关键词

深度学习，体系化战略预警，智能化

## 1. 引言

人工智能战胜人类曾是科幻电影中的经典桥段，如今在大数据的支持下，这些幻想正在成为现实。2016年3月，以深度学习技术[1]为核心的谷歌智能围棋程序(AlphaGo)击败了世界冠军李世石，引起一片哗然。曾几何时，当1997年IBM的人工智能程序深蓝第一次战胜国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫时，美国时代杂志曾断言“计算机要想在围棋上战胜人类，至少需要一百年的时间”，然而过了不到20年时间，这个预言就被推翻。恩格斯曾指出：“一旦技术上的进步可以用于军事目的并且已经用于军事目的，它们便几乎强制地而且往往违反指挥官的意志而引起作战方式上的改变甚至变革。”[2]那么以深度学习为代表的大数据时代下人工智能技术，会对新质作战力量——战略预警体系带来哪些影响呢？

## 2. 深度学习技术的简介

深度学习是近年来人工智能领域具有影响和代表性的技术之一。它的本质是模拟人脑的机制，研究如何从海量数据中自动地获取多层特征表达，达到仿造人脑解释数据，发现数据分布式特征，实现提升分类或预测准确性的最终目的。如今，国内外各大研究机构和技术公司都纷纷开展深度学习技术的相关研究，在算法模型的开发上，新的深度学习神经网络构建方法层出不穷。在专用硬件开发上，继2016年3月中国科学院计算技术研究所发布全球首个能够“深度学习”的“神经网络”处理器芯片“寒纪武”，几乎在同一时间，大量专用于“深度学习”的计算机芯片被公布，例如：麻省理工学院(MIT)的“Eyeriss”，硅谷芯片制造商Movidius的“FathomNeuralComputeStick”，IBM公司的“TrueNorth”等等。总的说来，深度学习技术相较于传统人工智能技术具有以下两点优势：

### 2.1. 能够提升大数据处理能力

深度学习是应大数据时代下海量数据分析和处理的需求而诞生的人工智能技术。传统的以浅层学习为代表的人工智能主要是根据人类的需求，以一定的数学模型为基础，来完成一些相对简单的分类或预测任务，因此浅层模型的性能非常依赖人工经验，并不是真正意义上的人工智能。然而，在大数据时代下，海量的信息数据早已经超出了人类思考的极限，那么依赖人的经验所构建的浅层模型很难满足大数据的处理要求。不同于浅层学习，深度学习采用类似人脑的分层模型结构，通过消耗大量的计算从海量输入数据中按照从底层到高层的顺序逐级提取有用特征，不再依赖人工经验。

## 2.2. 能够抽象出海量数据中的潜在规律

相较于传统的浅层模型，深度学习能够揭示海量数据里所承载的特征结构，从而挖掘出更多有价值的信息和知识。采用深度学习构建的人工智能网络，在挖掘大数据的内在关联能力方面强过人类，甚至能够通过学习掌握更为抽象的概念，这也是 AlphaGo 战胜李世石的关键因素。正是因为看到了深度学习的潜力，科学家们开始研究采用深度学习技术让计算机从事无人驾驶、歌曲编写、作画甚至编写程序等对逻辑思维和抽象思维要求更高的领域，并取得了进展。例如：Google 就将深度学习技术应用到其无人驾驶汽车上以及猫脸识别，一些知名的研究机构已经研究出能够作画甚至谱写简短歌曲的人工智能。

## 3. 深度学习对体系化预警的影响

### 3.1. 体系化预警的基本概念及面临的难点问题

战略预警体系是指利用先进的探测、监视和通信技术手段，搜索、发现、识别、跟踪和监视来袭或威胁的战略目标，为己方及时、有效地实施抗击、反击或防护行动提供情报支援的综合性系统。体系化预警的突出特点之一就是海量数据。体系化预警数据已经符合大数据的四个基本特征：大量化 (Volume)、多样化 (Variety)、快速化 (Velocity) 及价值 (Value) [3]，主要体现为：长时间不间断预警探测导致的大体量情报数据、多样探测手段导致的繁多数据类型 (红外图像、雷达回波等)、实时作战要求下的快速预警情报数据处理与传输、高价值情报数据所占密度低。因此，在体系化预警的背景下，如何进行预警数据的快速分析以及缩减从“数据到决策”所需的大量时间和人力是战略预警力量发挥效能的关键。美国政府非常重视大数据科学与技术的研发工作，已经提出了要针对大数据自动分析技术、文本分析技术等项目进行投资 [4]。综上所述，大数据时代下的人工智能技术是体系化预警中快速获取有用情报数据，为战略准备和不同层面的作战行动提供信息支撑的重要助力之一。

### 3.2. 深度学习技术在体系化预警中的运用

那么，从战争需求的视角来看，深度学习技术会对体系化预警的发展带来哪些改变呢？

#### 3.2.1. 提升探测装备智能化水平

战略预警的核心手段是探测，它是探测装备应用最为广泛的新质作战力量。体系化预警要求突破军兵种的界限，综合运用不同探测体制的装备，实现对所有类型威胁目标的预警。因此，探测装备的先进性和智能化水平直接制约了体系化战略预警的作战效果。探测装备的智能化主要体现为无人化全自动。无人化探测装备一直是军事发展的重点，随着深度学习技术在人工智能领域上取得的突破，无人化装备的作战性能将会得到极大地提升。智能化认知雷达 [5]，智能化电子战系统 [6]，无人预警机 [7] 等正在成为下一代战略预警智能化装备的发展热点。

#### 3.2.2. 提升情报信息传输系统的智能化水平

体系化战略预警的重要表现之一就是预警装备网络化，即把所有的预警探测装备 (包括：高轨红外预警卫星、预警机、浮空器雷达、地面常规情报雷达、相控阵雷达等) 组成一个“传感器网”作为情报信息中心的主要信息源。那么，这些海量信息数据如何传输就成为了体系化战略预警的核心问题。体系化预警信息传输主要面临的难题有：1) 信息量大，在传输过程中容易出现信息过载饱和，甚者造成系统瘫痪；2) 系统稳定性要求高，实时监控、检测、自动排故难度大。

装备操作人员很难对上述问题做出及时地反应，这就要求情报传输系统能够智能化的检测故障，判断信息是否过载，然而系统故障特征很难提取，因此很难通过传统的浅层模型来表征系统运行参数与故障状况之间复杂的映射关系。深度学习技术能够通过挖掘海量数据信息的内在关联，突破传统技术的瓶

颈, 实现系统故障的自动监测。体系化预警探测采用的是“平战一体”的模式, 即全天时全天候的持续探测。因此, 即使在平时时期, 也会有大量的信息数据产生, 这样信息传输系统就会产生诸如数据流量、传输速率、信道带宽、噪声、误码率等海量运行参数数据。用高性能计算机对这些数据进行深度学习, 就可以达到自动排除系统故障的目的。

### 3.2.3. 提升情报信息处理系统的智能化水平

体系化战略预警过程中情报信息处理面临的难题主要有: 1) 传感器网分布广阔, 结构形式多样, 面临各种电磁干扰; 2) 有价值的情报密度低, 数据分析难度大。因此, 非智能的预警信息处理系统会直接导致军事分析人员无法及时准确的提供预警情报。其中, 最突出的问题就是当预警探测装备受到干扰时, 装备操作人员会因为不理解抗干扰处理算法的原理与多样的干扰模式, 而不知道采取何种信息处理手段来应对, 并最终导致无法准确预警, 造成漏警、虚警等重大事故。采用深度学习技术来构建合适的人工智能网络, 就能使预警情报信息处理系统智能化, 从而帮助军事分析人员更好地获取情报。其中, 智能化主要体现在两个方面: 基础分类识别能力和高级情报数据分析能力。其中, 基础分类识别主要包括: 通过学习实战训练过程中积累的干扰类型以及抗干扰手段处理后信息数据, 来判断在何种干扰模式下, 应该使用什么样的抗干扰信息处理算法。高级情报数据分析主要包括: 1) 通过学习大量不同来源的预警探测信息数据: 雷达回波、可见光和红外图像、文本、视频等, 让计算机形成一定的思考能力, 从海量探测数据中分析出可能存在的威胁目标; 2) 通过学习, 来让计算机判断体系化预警中的虚警。在“平战一体”的体系化预警过程中, 不可避免的会发生虚警, 随着预警装备网络中加入的装备数量增多, 虚警数量会远远超出分析人员的能力。如果让计算机来学习预警探测时捕捉到的大量不明虚警、气象预报、技侦情报等数据, 并挖掘出其中的潜在规律, 就可以快速判别出虚警, 从而确保预警情报的准确性。

## 4. 结语

历史上一些著名的发明, 比如计算机、互联网、核裂变、飞机、卫星等, 其研发的初衷并不是为了战争, 但是随后都被纳入到战争需求的轨道, 甚至改变了战争本身。本文针对体系化战略预警过程中产生的海量数据, 提出了将深度学习技术应用到体系化战略预警中的几点思考, 主要目的是为如何利用战略预警体系中产生的大量探测数据来解决预警过程中面临的一些实际问题提供思路。

## 基金项目

国家自然科学基金青年基金项目(61503410), 空军预警学院教学改革资助项目(2016-46)。

## 参考文献 (References)

- [1] 孙志军, 薛磊, 许阳明, 王正. 深度学习研究综述[J]. 计算机应用研究, 2012, 29(8): 2806-2810.
- [2] 钱振勤, 李相德. 论军事技术创新在军事变革中的动力作用[J]. 南京理工大学学报(社会科学版), 2006, 19(5): 86-89.
- [3] 季华益, 唐莽, 王琦. 基于大数据、云计算的信息对抗作战体系发展思考[J]. 航天电子对抗, 2015, 31(6): 1-4.
- [4] 耿卫, 马增军, 夏素敏. 美军大数据技术研发现状分析[J]. 创新科技, 2015, 188(10): 35-38.
- [5] 袁赛柏, 金胜, 朱天林. 认知雷达技术与发展[J]. 现代雷达, 2016, 38(1): 1-4.
- [6] 石荣, 何冠霄. 从认知电子战到电子对抗智能化人机系统[J]. 电子信息对抗技术, 2016, 31(2): 1-6.
- [7] 欧林晖. 未来无人预警机的发展方向[J]. 新技术, 2015(10): 124-125.

**期刊投稿者将享受如下服务：**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[airr@hanspub.org](mailto:airr@hanspub.org)