

“科学的力量”科普原创
“脑与人工智能”系列

The Brain and AI

脑研究的新大陆

一位德国工程师与一位中国科学家
之间的对话

顾凡及 [德]卡尔·施拉根霍夫 著
顾凡及 译



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

脑研究的新大陆：一位德国工程师与一位中国科学家之间的对话；汉英对照/顾凡及，(德)卡尔·施拉根霍夫著。—上海：上海教育出版社，2019.8
ISBN 978-7-5444-9020-7

I. ①脑… II. ①顾… ②卡… III. ①脑科学—研究—汉、英 IV. ①Q983

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第172278号



内文插图：陈楚桥(图 I F1.1、图 I F1.2、图 I F2.2、图 I F5.1、图 I F5.2)、
任竞(图 I F2.1)、VEER(图 I K4.1)。

脑研究的新大陆

——一位德国工程师与一位中国科学家之间的对话

顾凡及、[德]卡尔·施拉根霍夫(Karl Schlagenhauf)著 顾凡及译

出版发行 上海教育出版社有限公司
官 网 www.seph.com.cn
地 址 上海永福路123号
邮 编 200031
印 刷 苏州美柯乐制版印务有限责任公司
开 本 700×1000 1/16 印张23 插页6
字 数 365千字
版 次 2019年9月第1版
印 次 2019年9月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5444-9020-7/N.0019
定 价 68.00元

如发现质量问题，读者可向本社调换 电话：021-64377165

这是一本奇书。对人类洞察力的本质以及我们如何能在对此的认识上取得进展感到好奇的每个人,阅读此书都可以有所得。

——马修·贝特格（德国图宾根大学伯恩斯坦计算神经科学中心主任，
教授，deepart.io 联合创始人）

这是一本不同寻常的书,很明显地从许多其他神经科学出版物中脱颖而出。应该向所有希望挣脱传统的主流研究窠臼的 IT 专家和神经科学家推荐此书。

——汉斯·阿尔伯特·布劳恩（德国马尔堡菲利普大学生理学教授，
生理学与病理生理学研究所神经动力学研究组负责人）

一位德国工程师和一位中国生物物理学家之间的精彩对话,我们应该感谢他们写了一本有关人工智能、脑活动和意识的好书。

——陈宜张（中国科学院院士，第二军医大学教授）

我如痴似醉地读完了全书,激动得想在有一天会把书拍成电影。

——塞尔达尔·多甘（德国导演兼电影制作人）

我以前只有在很少一些情况下才享受过这样的读书乐趣。它是思想和见解的宝库,时而有趣,时而非常严肃,但总是非常乐观。

——迪特马尔·哈霍夫（德国马克斯普朗克创新与竞争研究所所长）

中国历史悠久的智慧加上神经生理学的专业知识与西方社会科学和信息
技术间的碰撞，“我们需要这样一本书吗？”我的回答绝对是肯定的。

——格特·豪斯克（德国慕尼黑理工大学退休教授，
《生物控制论》杂志前主编）

我真诚地希望由凡及和卡尔撰写的充满原创思考和见地的图书，能够激发
科学、政治和产业界之间新的合作方式，以创造下一波“真正的”通用人工智能，
从而造福所有人。

——拉斐尔·拉古纳（Open - Xchange 首席执行官，
德国颠覆性创新开发署主任）

作者以理性的视角和客观的思维，带着读者一同探讨智能时代背后的飞腾
与迷思。

——梁培基（上海交通大学生物医学工程系教授，
中国神经科学学会理事）

无论你是对人工智能与大脑充满懵懂的好奇，或者是已经在某一个具体科
学领域有所涉猎，又或是想给自己的业余生活增加些情趣的读者，相信这本真
诚、有趣而深刻的对话录都能带给你丰富独特的体验。

——宋蔓（美国加利福尼亚大学圣迭戈分校博士生）

这是一本发人深思的书，所有对脑科学和人工智能感兴趣的读者都应读一
读这本书。

——唐孝威（中国科学院院士，浙江大学教授）

一本如何进行科学讨论的范本，所有对脑科学、认知科学、人工智能、科学
哲学等领域有兴趣的读者都会喜欢这种观点和思想的碰撞。我确信在近年出

版的大量关于人脑和人工智能的图书中,本书应该算是最深刻的之一。

——王培（美国天普大学副教授，通用人工智能学会副主席，
《通用人工智能》杂志执行主编，
《哥德尔、艾舍尔、巴赫——集异璧之大成》译者之一）

一本扣人心弦犹如阿加莎·克里斯蒂侦探小说的科学书。

“传统的科学辩论文化”风格,即在书信中严肃地交换意见并基于坚实的基础推进认识,令人耳目一新。我们不应该忘记这些技能,这在一个推特和短信的时代更显得尤为重要。

——埃伦费里德·切希（德国弗劳恩霍夫陶瓷技术与系统研究所系主任，
教授，欧洲材料研究学会理事）

在发展人工智能时,不必理会脑机制是否会更好一些?飞机并不复制鸟类的方法,为什么人工智能要复制脑的方法呢?计算机和人脑中的信息处理之间是否存在原则差异?神经科学曾经取得过像物理学在 20 世纪初取得过的那种进展吗(普朗克、爱因斯坦、海森堡等)?在当代教育和年轻研究人员的晋升问题上,往往鼓励人亦步亦趋地追随权威而非鼓励批判性思维,这种倾向是否存在不当之处?为了获得数亿美元或欧元的大额资助,人际手段是否比科学概念更重要?成功申请到了这种巨额资助的人是否真的相信他们的承诺,例如可以用数字计算机完全仿真人脑?在还不知道人脑中与意识相关的物理机制的情况下,我们怎么能谈论起有意识的人工智能呢?对脑理解脑有原则性的限制吗?人工智能能否取得更大的成就?

这些只是这一优秀著作中讨论的一些主题和问题类型。它以一种独特、引人入胜和趣味盎然的风格写成,这并不仅仅是因为两位作者采用电子邮件通信的形式。它特别为科学及其有关事务提供了全新的观点。尽管本书向读者全面介绍了脑研究和人工智能活动的现状,但其重点并非是要介绍这两个领域在近年来所取得的成就。相反,它指出了许多悬而未决的问题,揭示了关于脑和人工智能的许多广为流传的神话,并且对当前流行的一些研究概念进行质疑,从而批判性地揭示了一些“皇帝的新衣”。

这段电子邮件交流始于 2013 年初欧盟“人脑”计划快要获得批准的时候,当时我的两位朋友几乎不约而同地问我那个计划的看法。当我的朋友继续讨论下去时,由于许多其他任务,我不得不脱离了这种思想交流。当我现在看到这种讨论的结果时,我当然觉得很遗憾没能继续参与交流,这不仅是因为我羡慕我的朋友们出版了这本优秀著作。我认为,作为一名工程师和神经生理学

家,我本可以提出更多的论据。我并不赞同作者的所有观点,这正如两位作者尽管在辩论时态度友好,但他们也远没有完全达成一致一样。

但这正是本书的优点之一:它开启了新的视角,激发了批判性思维。看到两位不仅来自不同研究领域而且来自不同文化背景的作者如何理解对方的论点,并从不同的视角出发以新的形式重新阐发,这一点特别有意思,甚至可以说非常有趣。除了他们的智力之外,作者们还拥有那些人造系统(包括 Siri 和 Alexa)仍然缺失之处,即难于言传的幽默感。

我的德国朋友卡尔经常喜欢用他对科学史和科学理论的广博和深刻理解来强调他的论点。令人印象深刻的是,我的中国朋友凡及,虽然不太熟悉这种主要出自西方研究的背景,他急切地接受所有这些想法并将它们(通常以惊人的新结果)整合到他自己的世界观中,然后巧妙地告诉卡尔他从作为一位东方神经生理学家的角度来看的新见解。

另一方面,我的中国朋友凡及尽力为卡尔提供有关脑的各种信息,卡尔反过来又在人工智能设计的背景之下重新进行解释。对于工程师卡尔来说,他很难接受在神经生理学中经常不精确地使用科学术语,也难以接受把知识和推测混为一谈。他专注于近年来在技术上的巨大进步,特别是在计算机科学和信息技术(IT)领域上的飞速发展,这正展现为人工智能新的光明前景。尽管如此,他们都不得不承认,到目前为止,还没有人知道是否可以和如何设计具有可与人类灵活性和创造性(包括意识)媲美的人工系统,以及是否应该这样做。随之他们又对计算机和人脑中信息处理的异同进行了深入的讨论,这也包括了对古老的心脑问题的讨论,即有关心理功能和意识如何从物理机制中产生的问题。这对他们两人来说又引发了一个同样有意思的问题,即发展人工智能应该在多大程度上基于类似于脑的机制,还是采取模仿心智的策略要更好一些,也就是说,寻求最合适的算法来模拟所需的功能,而不是试图在所有细节上都复制生理机制。

有趣的是,凡及和卡尔从未见过面。我在各种会议上见过凡及,特别是在他发起的“认知神经动力学国际会议”上。他在科学上力求准确、朴实无华的性格,特别是他高度的幽默感给我留下了深刻的印象。本书就充满了这种幽默感,使阅读特别愉快。我从高中时代起就认识卡尔。我们作为卡尔斯鲁厄大学(现为 KIT)的学生而重聚。直到今天我仍然感谢他允许我参加他的卡尔斯鲁厄朋友圈。

这本书立刻让我想起了我们往日的学生时代,我们常常在晚上聚在名为“Pschorr-Fässle”或“Bürgerstüble”的两家啤酒屋一起痛饮一番。通常参加者都是跨学科的,卡尔常以他的口头禅开始我们的会议:“今天有谁有问题要讨论?”讨论越激烈,我们离开酒吧时就越满意,智力上的收获也就越大。在这本由两位意气相投的伙伴合著的书中,仍然可以觉察到同样的对激动人心的讨论的追求。

有一件事是肯定的:这是一本不同寻常的书,很明显地从许多其他神经科学出版物中脱颖而出。应该向所有希望挣脱传统的主流研究窠臼的IT专家和神经科学家推荐此书。特别是,应该推荐给每一位对神经科学和人工智能感兴趣的年轻科学家。他们将学到很多关于脑和人工智能研究现状、关于科学作为一项大产业、关于科学史和许多其他问题的知识。最重要的是,本书中的见解将加强批判性思维,并防止盲目追随科学大师及其教条。仅仅出于这个原因,我就特别要推荐这本书。此外,这本书还提供了许多非常有意思和有趣的阅读材料。

汉斯·阿尔伯特·布劳恩^[1]

生理学博士, Dipl. Ing.^[2]

生理学教授

神经动力学研究组负责人

生理学与病理生理学研究所

马尔堡菲利普大学

德国

[1] 汉斯·阿尔伯特·布劳恩(Hans Albert Braun)博士是德国马尔堡菲利普大学生理学和病理生理学研究所的生理学教授和神经动力学研究组负责人。他对生理学和神经科学方面的许多杰出贡献都记录在《混沌》(Chaos)杂志的一期特刊中,该特刊是2017年6月为纪念他杰出的工作而举办的一次科学会议的成果。

请参阅:

“特刊简介:生命系统的非线性科学:从细胞机制到功能”(“Introduction to Focus Issue: Nonlinear science of living systems: From cellular mechanisms to functions”), Epaminondas Rosa, Svetlana Postnova, Martin Huber, Alexander Neiman & Sonya Bahar, Chaos 28, 106201 (2018); 由美国物理研究所出版, doi: 10.1063 / 1.5065367.

在线查看: <https://doi.org/10.1063/1.5065367>

[2] 拥有工程学位证书。

脑研究和人工智能已成为博客上的谈资和小报新闻。一方面人们许诺脑的工作机制正在被破译,另一方面又担心机器人和智能机器将接管世界。在一场这样激动人心的辩论中,要想对目前在科学技术中正在发生的实情及其可能的长期后果,保持清醒的观点并不容易。卡尔·施拉根霍夫和顾凡及之间的对话有可能将冷静的理性带回到这场讨论中来。

两位对话者把我们引入一场有关科学史和科学哲学的深入讨论,他们讨论的话题涉及脑研究,并通过探索人工智能和机器学习的现代研究,讨论到了人和机器的意识问题。其中也不乏对学术界如何追逐金钱的尖锐批评,它们往往只是产生出一些枝微末节,尽管如此,这些小成绩仍被大肆宣传。其中有许多是通过资助机构和政策机构同样的自吹自擂造成的。

这场对话起源于对欧盟人脑计划(HBP)的根据、目的和可能结果的质疑。他们在2013年即六年对话开始时就提出了一些质疑,后来其他一些科学家也持同样的观点。这些担忧最近导致HBP领导方面的大变动。在我们了解科学成功如何造成傲慢之后,两位对话者又进一步深入讨论。他们揭示了大型科学项目背后的一些机制,并揭露了为获得资助而采用的“歌词”。

两位作者经常有,但并不总是有相同的看法。他们有时会在他们非常礼貌的交流中寻求不同,这种交流因其中诙谐幽默的评论而生色不少。顾凡及经常在他的回信中夹上源自“中央之国”(如卡尔所说)的故事。卡尔·施拉根霍夫则受其私人经历(例如,成为外祖父)的启发而提出新的理论。两者都熟谙科学、哲学、工程、科幻小说、社会科学和政治等所有这些领域中的文献,这令人钦佩。他们在通信过程中也常常会暂时中断一下“再去找书”,以便收集材料进行下一轮的讨论。

阅读这一对话是一种智力上的享受,我以前只有在很少一些情况下享受过同样的读书乐趣。它是思想和见解的宝库,时而有趣,时而非常严肃,但总是非常乐观。这本书将帮助有各种学术思想的学者反思他们自己的事业。它有望提醒政策制定者注意他们所创造的资金系统中的缺陷。它也将帮助任何对脑研究和机器智能感兴趣的人理解这些领域中许多重要的研究问题。

正如作者多次所说:还有很多东西有待发现。他们的对话为已有发现和可能出现的其他发现指出了方向。人们希望这种对话能继续下去。

迪特马尔·哈霍夫^[1]

德国马克斯普朗克创新与竞争研究所所长

[1] 迪特马尔·哈霍夫(Dietmar Harhoff)是慕尼黑马克斯普朗克创新与竞争研究所(Max Planck Institute for Innovation and Competition in Munich)的所长。他最初在杜特蒙特理工学院(TU Dortmund)就读机械工程。在花了一些时间进行机器人和自动化研究之后,他在哈佛大学和麻省理工学院学习经济学,并获得了硕士和博士学位。从1998年到2013年,他在加入马克斯普朗克协会之前,在路德维希-马克西米利安-慕尼黑大学(Ludwig-Maximilians-Universität München)担任全职教授。他的研究方向是发现和创新的演变及其经济和社会影响。

“人工智能”，一般是指由机器对人脑的智力过程进行模拟，并且以类似于人类智能的方式对事物进行判断和处理。早期的人工智能包括图像识别、语音识别、机器人等方面；而近期人工智能方面的研究，则出现了对人脑的学习、推理、规划等高级功能的模拟。甚至有人认为未来的人工智能，将像人类大脑那样具有意识和思维等特点，成为人类智慧的“容器”。

人工智能作为计算机科学的一个分支，在过去的半个多世纪里得到了长足的发展。但是如果说人工智能发展的目标在于使计算机能够全面拥有人脑的功能，能够像人那样思考，甚至超越人的智能，那则需要对人脑智能有充分的了解。

那么大脑智能到底是什么？关于人体大脑，我们又知道了多少呢？经过过去长达一个多世纪的研究积累，目前我们对大脑的感觉功能（诸如视觉、听觉、味觉、嗅觉、躯体感觉等）的实现过程以及运动控制的部分机制有了比较清晰的了解。我们对大脑主司语言和情绪等高级功能的部分区域，以及它们的功能组织方式也有了一定的知晓。

但是，一方面，对于客观的外部世界的感知最后如何在我们的的大脑内部形成主观的意识、意识在脑中又是如何表征的，我们目前还知之甚少，或者说几乎一无所知。另一方面，虽然我们认为，大脑智能的具体表现在于主观意识和客观世界的互动方式，但是至今没人能对“智能”做一个清晰的定义或量化的表达。

那么，是不是说在这种情况下，“人工智能”就是个虚无的命题了呢？我们还有没有可能赋予机器相关的能力，让计算机来实施人脑的部分功能呢？人工智能可以在哪些方面通过模拟大脑神经功能来达到这个目的呢？进一步说，所

谓机器学习,和人脑的学习过程又有哪些异同?

带着这些问题,来自上海的顾凡及教授和来自德国卡尔斯鲁厄的卡尔·施拉根霍夫博士自2013年初开始了一系列的邮件对话。对话的缘起在于当时正值欧盟人脑计划(EU Human Brain Project,简称“HBP”)和美国先进创新神经技术脑研究(Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies,简称“BRAIN”)项目先后启动。特别是HBP计划,其研究目标包括自2013年至2023年的十年间,从大脑结构和功能的各个层次收集数据;并且在超级计算机上,通过模拟和仿真的方法解密大脑工作机制、建立大脑模型;进而将这样的大脑模型用于控制机器人,使之能对环境进行感知,并与环境进行互动。

这个雄心勃勃的计划,引发了相关研究群体和社会公众的诸多思考,甚至引发了一定程度的焦虑。的确,人工智能的应用日渐广泛、算法日新月异,深度学习甚至赋予机器在竞赛中击败人类选手的能力,这些事实似乎提示人工智能几乎就是无所不能的。但是人工智能因此就可以自我进化,并产生意识、进而取代人类统治地球吗?人类研发人工智能的终极目标和终极意义又是什么?如何科学而客观地看待这些问题,不仅是学界,也是公众非常关心的。

换一个角度看,脑科学与人工智能虽然都是当今科研的热点领域,它们却各具自身的特点。脑科学的研究特点是在尊重实验事实的基础上探索自然规律,而人工智能的研究特点则是在于方法的创新。脑科学研究以我们自身的大脑为对象,已经成为传统而经典的研究领域;而人工智能则在技术领域和产业界异军突起,并且具有渗透人类社会各个方面的趋势。学科领域特点甚至专业人员训练背景和思维传统的不同,会给两者的“联姻”带来障碍吗?

本书的两位对话者,则是这个介入广泛讨论的群体中的两个代表:其中一位是复旦大学的退休教授,长期在神经科学和信息科学交叉领域耕耘,以其深厚的数学和控制理论的功底,结合实验神经科学的观察,对大脑的奥秘进行研究;并在此基础上,对大脑工作逻辑、大脑信息处理原理,以及这些方面对人工智能、机器学习的启发和可借鉴之处有着长期的关注和思考。对话的另一位卡尔·施拉根霍夫,则是来自德国的计算机工程师,同时对神经科学问题非常感兴趣;他也是一位新技术领域的创业者、高科技企业家,又是私募股权公司和政

府机构的顾问,对科学组织有多年的思考并多有建言。他们从自身的专业思考出发,同时兼顾对方所关心的问题,对人工智能研究中的一些热点问题,以及有关脑机制和人工智能相互关系的若干问题,进行了长达五年多的邮件讨论。

由于这些邮件起初只是两个人之间的思想交流,所以表达很自由,语言也很亲切。但同时关于相应学科的思考,则是既严谨又深刻。

邮件的第一轮就提出了一系列值得深思的问题。包括:(1)人工智能的发展,是沿袭传统人工智能的途径,还是应该开拓一条由生物启发、模仿生物脑的途径?(2)若是向生物学习,则如何学习?是复制大脑所有细节呢?还是借鉴一些有用的机制、同时发挥机器储存的准确性和计算的快速性等自身优势?(3)对于人工智能,应该采用什么样的工作逻辑框架?是预先设定所有规则呢?还是发展出允许机器智能自由进化的方法,使机器智能具有不断自我完善的能力,并制造出下一代更聪明更强大的机器?

在之后的三十轮邮件往复中,对这些问题展开了深入细致的讨论。从生物学问题的思考、人工智能的思考,直至对自然法则的思考,充满了理性思维。不仅是对人工智能问题本身的探讨,还涉及学习方法、思维方式,以及学术风气方面的阐述,进而引申出对更多问题的思考,包括关于知识传递、科学教育、科研政策的思考,甚至有涉及理性思维的话题,以及关于科学发展的规律、科学史、科学哲学史的话题。每一轮邮件,篇幅都不长,但其中无不折射出两位对话者深厚的知识底蕴(尤其是广博的跨领域的知识),以及独特且敏锐的洞察力。

上海教育出版社曾经出版的《中国科学院院士自述》《中国社会科学家自述》等图书,对于弘扬科学精神,传播先进文化,起到了不可估量的作用。现在,这支高水平的编辑策划团队,再次推出了“脑与人工智能”丛书。该套丛书的策划与出版,不单单是科普知识的传播,更是在文化与精神层面打造了一部经典之作。

梁培基

上海交通大学教授

中国神经科学学会理事

本书即使不说是绝无仅有的话,也是很独特的。两位作者是在不同的文化氛围中成长起来的,从未谋面。卡尔是一名德国的工程师和企业家,而凡及则是一名中国的脑科学家和科普作家。我们是在6年前通过一位共同的朋友,神经生理学家汉斯·布劳恩(Hans Braun)教授的介绍认识的,此后一直就脑研究和人工智能(Artificial Intelligence,简称“AI”)方面的问题进行通信。

我们成了好朋友,通信频繁,甚至超过了与一些多年老友的通信。我们对脑、心智、意识和人工智能之谜的共同兴趣维系着我们的友谊,我们以极大的热情共同关注着这些领域中的迅速发展。

我们都喜欢理性思考的方法,而且我们总是渴望追究事物的原因和理由,而不是随大流或囿于学究式的思维。由于我们经历的不同,我们的观点也有明显差异,卡尔在产业界工作,而凡及则在学术界工作。凡及的工作主要是创造知识和传授知识,而卡尔则致力于如何通过技术应用来利用知识。

在跨学科领域和多种技术中工作几十年后,我们都到了法定的退休年龄。然而,科学家和企业家是永不“退休”的,因此我们以更大的热情去利用自己的时间和经验。我们享受由此得到的自由,我们不用再为前程操心,也不用考虑要给同行留下深刻印象。不再受到这些约束而只凭自己的兴趣行事真是妙不可言,我们都非常享受这一点。

就像卡尔经常说的那样:我们就像两只自由而快乐的鸟儿,可以待在喜欢的任何一棵树上,讨论感兴趣的东西。但这并不意味着我们就漫无目标或要求不高。

首先,我们总是要求自己尽可能好地了解我们感兴趣的复杂领域中所发生的事情,并评估它们将如何发展。

其次,凡及有许多对此深感兴趣和挑剔的读者,卡尔有很多人(年轻的科学家,工程师,企业家以及工业和政府的管理成员)在这个问题上征求他的意见。所有这些人都有理由要求我们所说既非信口道来也不肤浅。

我们的讨论是从一个问题开始的。凡及在考察了后来名满天下的欧盟人脑计划(Human Brain Project,简称“HBP”)的技术概念之后,向汉斯·布劳恩问了一个和特定类型神经元有关的问题。汉斯把这个问题转给了卡尔,我们小小的旅程就从2013年1月正式开始了。这样就有了一系列电子邮件,我们的讨论从神经元开始,延伸到人工智能的最新发展以及某些人所谓的中美之间的技术和贸易战。

本书就是我们的通信经过重新组织以后的结集。其中的信件都是按照昔日的辩论文化传统写成的,按照这种传统,科学家们在精心思考的信件中交换看法并进行有争议的讨论。当然这并非我们的发明。事实上,这是一百年前科学的黄金时代科学家们进行交流和完善他们的想法的常用方式。在推特和短信服务大行其道的当今,这看起来有些过时,现在所有内容都必须以标题表达,几秒钟内即可读完,讲得快也忘得快。

对于更习惯于达成共识的年轻科学家来说,我们信件中的对抗性语气可能听起来有些奇怪。然而,应该提到的是,对抗方法是目前在最先进的人工神经网络应用中引入的一种非常有前途的技术。以老式的对抗方式进行交流可能非常耗时且要求很高,但对于那些喜欢深入探究以便彻底了解真相的人来说,它也可以非常高效和有益。

如今人们已不太习惯写长信了,但信件比普通出版物有一个很大的优势。它们不那么正式,为创造性甚至猜测留下了更多空间;它们使说话的人更容易改变立场,从而向对方学习。你还可以用更平易的语气提出更为尖锐的问题,并直白某个想法。我们发现这种方法对于我们感兴趣的、内容迅速变动的领域非常有用,在这里没有什么东西已有定论,而且还流传着种种迷思和概念滥用。

特别是在中国宣布将在2030年成为世界主要人工智能创新中心的雄心之后,许多人对我们已经关注了很长一段时间的那些问题感兴趣起来了。

为了清楚起见,需要对相关的科技现状以及有可能实现的前景和极限进行

清醒分析。

这是我们在这次热潮开始之前就已经在尝试做的事情,如果也有人想了解这些领域中正在发生的事,并将事实、流行观念、现实希望、梦想和营销噱头区别开来,那么我们愿意和他们分享我们的见解。

你现在读的既不是一本科学教科书,也不是典型的科普书,更不是对这两个学科的系统或完整的介绍。我们所做的更像是随意漫游,从一个领域转悠到另一个领域,随着我们的意愿不时停下来深入探究。我们只是受到好奇心的驱使,当我们想要更准确地理解事物或者当我们觉得需要填补我们的知识空白时,我们就会加倍努力。通常,我们喜欢对知识追根究底,也包括我们不同文化的历史回顾。但是,尽管我们的探索看似无序,我们觉得,通过我们持续的、有时甚至是有争议的辩论,我们得到了如果选用了更系统的方法得不到的见解。

我们都喜欢从孩子的观点来看问题,他们会提出简单的问题,以了解真相。有时孩子可以看到皇帝的新衣并不像所说的那样华丽。但是我们也不想过于夸大,因为说我们就是著名童话故事《皇帝的新衣》中那个勇敢说出看不到别人“看到”的东西的孩子,就未免太自以为是了。

然而就 HBP 而言,卡尔坚持认为,从很早开始,当其他一些人还在赞扬它的时候,凡及就认识到这个令人印象深刻的计划存在缺陷。

我们在早期的信件中花费了大量的精力来说明并使自己确信在 HBP 的概念中有多处错误,我们不应该对此计划期待过高。由此开始了我们的通信,它成为探索脑和心智及其与人工智能和计算机技术的可能联系的许多基本方面的良好试验田。

今天,在这个项目的名声在公众面前已严重受损之后,这种批评很常见,而我们过去的批评在一些人看来似乎有点像在打“落水狗”。也许现在一般性的批评甚至过多了,因为在我们看来,HBP 概念中也确实有一些有趣的部分值得再作尝试。

除了讨论有关脑和人工智能的各种迷思之外,我们还讨论了理性思维和意识问题。在此期间,在脑科学和人工智能研究中都发生了若干重要事件,例如