今天我们要讨论的话题是智力时代。开启智力时代的钥匙是人工智能，什么是人工智能？这个词有各种各样的定义。在此我用最简单的方式来定义它：人工智能就是研究开发具有智能系统的一门技术。

为什么要强调它是一门技术？因为现在很多对人工智能的偏见来自对它基本属性的错误认识。人工智能最基本的目的是研究开发或者制造智能系统。

有人说，我们连人的智能都搞不清楚，怎么可能做出一个智能的系统，甚至超过人的智能系统？这种说法有它的道理，但不适用于人工智能技术。人工智能要创造的是不曾存在的事物——越来越强的智能系统。所以人工智能的主要目的是先把具有智能的系统做出来，然后再研究它背后的奥秘和规律。

我们今天看到的很多人工智能系统，它有没有智能很显然是可以检测的，比如AlphaGo跟人下棋，它比人强大这件事是可以检验的。

AlphaGo为什么下出那么巧妙的棋？它的神经网络是怎么想的？它的机制是什么？我们不知道。但是未来我们可以去研究它、探索它、去寻找这些奥秘。这叫技术科学，是一门技术发展到一定地步、我们想知道人造复杂事物背后规律的时候，开始进入科学的阶段。

这种智力时代我认为未来十年左右的时间就会建成，那时就像今天用电一样去用智力，将来的竞争力比的就是用智力用得好还是坏。十年后谁不会用人工智能、不会用智力，就会被社会淘汰。[跳转至外部网页的链接。](https://learn.microsoft.com/zh-cn/office/open-xml/open-xml-sdk)我们会进入一个智力时代，当然还会往前发展。我认为未来二十年，人工智能体会像我们一样感受这个世界，并做出相应的决策和响应。人工智能的神经网络精细程度、精密程度、规模大概能达到人脑的水平，在结构上达到我们的水平后，功能上我们能做的它都能做，性能上它比我们快多个数量级。这就是超人，这就是AGI，这就是超级人工智能。

但目前的人工智能，我们首先要明确它还是一门技术。六七十年以来，做人工智能的基本思想其实并不复杂。

第一种叫“符号主义”，就是“好像会思考”，是人试图把思考过程形式化。这种情况下，即便它能做到一定的智能，也只是好像会思考，而不是真的自己在思考。

第二种叫“连接主义”，说得形象一点叫“必须有头脑”，意思是智能不是虚无缥缈的，它一定是某个物理载体上表现出来的一种能力。头脑就是我们的智能的载体，而今天讲的人工智能的载体就是人工神经网络。没有这样的物理载体是不可能产生智能的。

第三种叫“行为主义”。实现人工智能还需要一个条件，这对我们人来说也适用——必须身体好。身体不能动很多智能是没有办法训练的。可以跟人比的还有各种动物，它的身体形态不同，所产生的智能也不同。章鱼有8条腿，它的智能跟我们两条腿的智能肯定是不一样的。[跳转至外部文件的链接。](目录.docx)大家不要把“行为主义”当成神秘的东西，它只不过是一个物理实体跟环境互动过程中产生的一种功能、一种现象。

我们今天很少再去说符号主义、连接主义、行为主义了。今天最热门的词是深度学习、强化学习，还有类脑智能。这三个概念其实跟历史上的三个思想流派可以说是一脉相承的。比如说深度学习是什么？

深度学习就是借助深度神经网络，从今天海量的数据中学习，也就是用大量的数据去训练一个多层的神经网络。

强化学习跟我们刚才讲的行为主义基本思想完全一致，强化学习也发展了上百年。强化学习和深层神经网络也可以结合，结合之后就叫深度强化学习。

第三个概念，类脑智能，比前面两种思想方法更简单。人工神经网络怎么设计、网络结构怎么设计，很长时间是人摸索的。类脑讲的是以生物的神经网络为蓝本，把生物的神经网络搞清楚，照葫芦画瓢，照着生物神经网络抄作业，做一个人工神经网络。

但无论采用哪种方法都少不了一件事：智能一定是从数据，或者根本一点——从环境来的。今天已经找到这样的路线，训练人工智能系统的方法论就很清楚了。通常大家说大数据、大算力、强算法。

为什么叫大数据？这个概念本质上很简单，智能来自于数据，数据越多，学到的智能越丰富，这是第一个要素。第二个要素，为什么要大算力？没有一个数学公式告诉你一个规则产生智能。[跳转至文件内部的链接。](#_top)智能一定是不断去调试，不断去尝试，不断去试错。第三个是算法，或者是训练神经网络的那套方法。现在基本上形成了可行的方法，但是还会有更优化的方法、效率更高的方法。

所以算法的探索仍然要继续下去，但无论如何今天算法已经可行，已经能够从大量的数据中训练出智能来，这是我们人工智能取得的巨大进步。

有了这三个要素后，越来越多的数据、越来越强的算力、越来越好的算法就训练出越来越大的模型，越大的模型它可能的智能程度越强。

大概从2019年开始，我所在的北京智源人工智能研究院就开始在这个方向上进行探索，跟国内国外很多机构合作来训练越来越大的模型。但是引起全世界高度关注的是ChatGPT——2022年11月发布的超大规模智能模型，全世界的人突然感觉到智能终于来了。

什么是大模型？这个词实际上是智源研究院在2021年3月份发布我们第一代模型时用的一个词，是“大模型”概念第一次登上历史舞台。当然国外当时叫预训练模型，也叫基础模型，但这两年全世界逐渐都叫大模型了。

所谓大模型，第一个要素是规模要足够大。现在的模型一般就是几百亿、几千亿、上万亿，将来可能还有更大的参数。这个参数就是刚才说的神经网络连接的数量。

今天的模型这么大，训练要这么多算力，是不是以后别再训练那么大的模型了？有些人甚至说要发展所谓的小模型，其实这个认识是错误的。今天的模型根本不够大，今天的模型只是起点。为什么说几百亿连接、一万亿连接都算不上什么？因为我们的对照物——我们的大脑，有100万亿连接，100万亿神经触突。今天我们最大的模型才一万亿，只有人脑连接的1%。当然1%也已经表现出很不错的能力了。大家不要期望短期内大模型变小，大模型一定会进一步变大。

我想做一个对比：大模型学的也是各种各样的论文、网页、各种各样的数据，人也是学这些东西。有什么区别？学的数据量不同。人一辈子能读的文字数量是有限的。读书破万卷，我们一生中能破万卷的人极其稀少；现在的大模型学的书动不动就是几百万本。人类迄今写了多少书？就算一亿册吧，很快大模型就会读完一亿册，我们穷其一生能读的数据量也到不了大模型的万分之一。

这只是书，还有几亿篇论文，以及各种各样的其他数据、报告、报表。我们任何人的通用能力都不及读遍天下所有文字材料的大模型。比如我，讲人工智能，讲计算机还可以，医学问题我就只知道一点点；但是大模型不一样，所有的学科对它来说都可以很专业。

我们2021年做出第一代模型的时候，就在思考这意味着什么？首先意味着人掌握了一种能力，能训练出智能越来越强的模型，这对我们的经济社会、对全世界意味着什么？我们认为这意味着一个时代，也就是今天我讲的开启智力时代。

这个时代是什么样子的？我们今天看到的是一个模型，将来我们可能看不到模型。模型只是实现智力的手段，将来全世界所有的数据会实时地被一套训练系统获取，然后用来调整大规模神经网络的参数。

这样的模型会24X7地实时为所有的用户、所有的企业提供服务。它是个体系，就像今天我们发电，训练大模型就如同是法拉第最初让线圈在磁场里一转产生电流，今天用一堆数据去训练一个模型让它有某种能力，就像当年发电这样的突破。但是未来电力无处不在的时候，发电用电就是社会的基础设施。大模型背后的智力时代也是这样。

为什么是这样？大家稍微想一想就能得到结论：你会训模型，我也会训模型，最后哪个模型会被使用？一定是最聪明的模型、了解世界最新进展变化的模型。最聪明的模型会有那么多吗？最聪明的只会有一个，它有能力源源不断地把所有可能的数据抓去进行24X7的训练。一旦这个24X7的超大模型训练和服务体系建立之后，人类就真正进入了智力时代。

智力是这个社会运行的最重要的要素。我们今天雇那么多聪明人，花那么多工资，就是在用他的智力。如果这个智力可以靠机器、靠一个庞大的基础设施来提供，社会肯定会发生翻天覆地的变化。智力是流通的，智力不会封锁在某一个公司、某一个模型里面。将来来自于机器的智力是服务全社会的一种能力，它可以像工业革命那么伟大，它可以像电力那样无处不在——整个社会智力无处不在，智能载体无处不在。在这过程中智能程度也会越来越高，高到比人还要强，今天在某些方面已经比人强了。大家关心的是在所有方面都比人强的AGI——人工通用智能。

大约是从2014年，我们开始解析生物的眼睛，试图构造一个像生物眼睛一样的视觉传感器。今天的视觉传感器用的都是摄像头。监控摄像头、手机摄像头这些是很落后的，它早在1839年时就发明了，它拍出的是一幅幅的静止照片或视频——每秒钟几十幅图像，依然还是静止的思维。

生物不是这样的。生物的眼睛送给生物大脑的是神经脉冲，生物视觉表达信息所用的方式是连续的，手段是离散的。神经脉冲表达信息的丰富程度、连续程度要比今天的图像视频巧妙得多。借鉴这样的生物机制，我们做了一个仿生传感器。

一旦我们把生物的神经网络用电子的方式实现，速度会快很多倍，就像人跟计算机没法比计算一样。我们用生物眼睛看到世界是连续的，但眼睛中每个神经元每秒钟发放的神经脉冲数量有限，通常不会超过10个。很慢速的生物装置一旦变成电路、芯片，可以快1000倍。平常我们照相时手一晃，照片就会模糊，但用这种仿生电眼来拍照，每一张图像都不会模糊；坐在高铁上看对侧高铁从窗前飞驰而过时，是看不清楚上面的字的，但拿电眼来看就看得很清楚，拍超音速过程都可以清清楚楚。它并不比我们的眼睛巧妙，但性能会强大得多。

这就是人工智能可怕的地方：它学了天下几乎所有的知识，以比我们快几千倍的速度运行。诸如视觉，就比我们快三个数量级甚至更高。对比之下，我们通常说人跟人之间的快还只是百分之多少，比如说“比李小龙的速度快20%”。

我认为未来三年大家一定会体会到语言大模型能力扩展到视觉、听觉、具身（有身体的机器人）。高级智能机器人出现的时间会稍微远一点，近一点出现的是自动驾驶和行动能力。到那时大家的感受一定会更深，那时的AI可不只是聊天说得头头是道，以及产生一些图像、生成几个报告，远不只是这样，它一定是作为新的智能体进入我们的生活。到那个时代，智力的生成和智力的应用会无处不在，每个人、每个企业、每个组织都会使用。

这种智力时代我认为未来十年左右的时间就会建成，那时就像今天用电一样去用智力，将来的竞争力比的就是用智力用得好还是坏。十年后谁不会用人工智能、不会用智力，就会被社会淘汰。我们会进入一个智力时代，当然还会往前发展。我认为未来二十年，人工智能体会像我们一样感受这个世界，并做出相应的决策和响应。人工智能的神经网络精细程度、精密程度、规模大概能达到人脑的水平，在结构上达到我们的水平后，功能上我们能做的它都能做，性能上它比我们快多个数量级。这就是超人，这就是AGI，这就是超级人工智能。

那个时候我们可能面临一个重大的抉择：我们还是不是这个地球上最聪明的万物之灵长？想象20年后的世界，我们今天一方面要关心人工智能带来的经济社会发展红利，另外一方面还要关注它的风险：这一次我们让渡的不是体力而是我们的智力，我们的智力活动越来越被人工智能所接管、替代——如果它在智力的全部方面都能替代人类，还要我们干什么？