參考資料5

https://baike.baidu.com/item/阿尔法围棋/19319610?fr=aladdin&fromid=19315265&fromtitle=AlphaGo

阿尔法围棋（[AlphaGo](https://baike.baidu.com/item/AlphaGo)）是第一个击败人类职业[围棋](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%B4%E6%A3%8B/111288)选手、第一个战胜[围棋世界冠军](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%B4%E6%A3%8B%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%86%A0%E5%86%9B)的人工智能程序，由[谷歌](https://baike.baidu.com/item/%E8%B0%B7%E6%AD%8C)（Google）旗下[DeepMind](https://baike.baidu.com/item/DeepMind)公司[戴密斯·哈萨比斯](https://baike.baidu.com/item/%E6%88%B4%E5%AF%86%E6%96%AF%C2%B7%E5%93%88%E8%90%A8%E6%AF%94%E6%96%AF)领衔的团队开发。其主要工作原理是“[深度学习](https://baike.baidu.com/item/%E6%B7%B1%E5%BA%A6%E5%AD%A6%E4%B9%A0)”。

2016年3月，阿尔法围棋与围棋世界冠军、职业九段棋手[李世石](https://baike.baidu.com/item/%E6%9D%8E%E4%B8%96%E7%9F%B3)进行[围棋人机大战](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%B4%E6%A3%8B%E4%BA%BA%E6%9C%BA%E5%A4%A7%E6%88%98)，以4比1的总比分获胜；2016年末2017年初，该程序在中国棋类网站上以“[大师](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%A7%E5%B8%88/20362190)”（Master）为注册帐号与中日韩数十位围棋高手进行快棋对决，连续60局无一败绩；2017年5月，在[中国乌镇围棋峰会](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E4%B9%8C%E9%95%87%E5%9B%B4%E6%A3%8B%E5%B3%B0%E4%BC%9A)上，它与排名世界第一的世界围棋冠军[柯洁](https://baike.baidu.com/item/%E6%9F%AF%E6%B4%81)对战，以3比0的总比分获胜。围棋界公认阿尔法围棋的棋力已经超过人类职业围棋顶尖水平，在GoRatings网站公布的世界职业围棋排名中，其等级分曾超过排名人类第一的棋手柯洁。

2017年5月27日，在柯洁与阿尔法围棋的人机大战之后，阿尔法围棋团队宣布阿尔法围棋将不再参加围棋比赛。

2017年7月18日，教育部、国家语委在北京发布《[中国语言生活状况报告(2017)](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E8%AF%AD%E8%A8%80%E7%94%9F%E6%B4%BB%E7%8A%B6%E5%86%B5%E6%8A%A5%E5%91%8A%282017%29)》，阿尔法围棋入选2016年度中国媒体十大新词。[1]

工作原理

[编辑](javascript:;)

深度学习

李世石与阿尔法围棋人机大战

阿尔法[围棋](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%B4%E6%A3%8B/111288)（AlphaGo）是一款围棋[人工智能](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD/9180)程序。其主要工作原理是“[深度学习](https://baike.baidu.com/item/%E6%B7%B1%E5%BA%A6%E5%AD%A6%E4%B9%A0)”。“深度学习”是指多层的人工神经网络和训练它的方法。一层神经网络会把大量矩阵数字作为输入，通过非线性激活方法取权重，再产生另一个数据集合作为输出。这就像生物神经大脑的工作机理一样，通过合适的矩阵数量，多层组织链接一起，形成神经网络“大脑”进行精准复杂的处理，就像人们识别物体标注图片一样。

阿尔法围棋用到了很多新技术，如神经网络、深度学习、蒙特卡洛树搜索法等，使其实力有了实质性飞跃。美国脸书公司“黑暗森林”围棋软件的开发者[田渊栋](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B0%E6%B8%8A%E6%A0%8B)在网上发表分析文章说，阿尔法围棋系统主要由几个部分组成：一、策略网络（Policy Network），给定当前局面，预测并采样下一步的走棋；二、快速走子（Fast rollout），目标和策略网络一样，但在适当牺牲走棋质量的条件下，速度要比策略网络快1000倍；三、价值网络（Value Network），给定当前局面，估计是白胜概率大还是黑胜概率大；四、蒙特卡洛树搜索（Monte Carlo Tree Search），把以上这三个部分连起来，形成一个完整的系统。[2-3]

两个大脑

阿尔法围棋（AlphaGo）是通过两个不同神经网络“大脑”合作来改进下棋。这些“大脑”是多层神经网络，跟那些Google图片搜索引擎识别图片在结构上是相似的。它们从多层启发式二维过滤器开始，去处理围棋棋盘的定位，就像图片分类器网络处理图片一样。经过过滤，13个完全连接的神经网络层产生对它们看到的局面判断。这些层能够做分类和逻辑推理。

**第一大脑：落子选择器 （Move Picker）**

阿尔法围棋（AlphaGo）的第一个神经网络大脑是“监督学习的策略网络（Policy Network）” ，观察棋盘布局企图找到最佳的下一步。事实上，它预测每一个合法下一步的最佳概率，那么最前面猜测的就是那个概率最高的。这可以理解成“落子选择器”。

**第二大脑：棋局评估器 （Position Evaluator）**

阿尔法围棋（AlphaGo）的第二个大脑相对于落子选择器是回答另一个问题，它不是去猜测具体下一步，而是在给定棋子位置情况下，预测每一个棋手赢棋的概率。这“局面评估器”就是“价值网络（Value Network）”，通过整体局面判断来辅助落子选择器。这个判断仅仅是大概的，但对于阅读速度提高很有帮助。通过分析归类潜在的未来局面的“好”与“坏”，阿尔法围棋能够决定是否通过特殊变种去深入阅读。如果局面评估器说这个特殊变种不行，那么AI就跳过阅读。

这些网络通过反复训练来检查结果，再去校对调整参数，去让下次执行更好。这个处理器有大量的随机性元素，所以人们是不可能精确知道网络是如何“思考”的，但更多的训练后能让它进化到更好。[3-5]

操作过程

阿尔法围棋（AlphaGo）为了应对围棋的复杂性，结合了监督学习和强化学习的优势。它通过训练形成一个策略网络（policy network），将棋盘上的局势作为输入信息，并对所有可行的落子位置生成一个概率分布。然后，训练出一个价值网络（value network）对自我对弈进行预测，以 -1（对手的绝对胜利）到1（AlphaGo的绝对胜利）的标准，预测所有可行落子位置的结果。这两个网络自身都十分强大，而阿尔法围棋将这两种网络整合进基于概率的蒙特卡罗树搜索（MCTS）中，实现了它真正的优势。新版的阿尔法围棋产生大量自我对弈棋局，为下一代版本提供了训练数据，此过程循环往复。

在获取棋局信息后，阿尔法围棋会根据策略网络（policy network）探索哪个位置同时具备高潜在价值和高可能性，进而决定最佳落子位置。在分配的搜索时间结束时，模拟过程中被系统最频繁考察的位置将成为阿尔法围棋的最终选择。在经过先期的全盘探索和过程中对最佳落子的不断揣摩后，阿尔法围棋的搜索算法就能在其计算能力之上加入近似人类的直觉判断。

2017年1月，谷歌Deep Mind公司CEO哈萨比斯在德国慕尼黑DLD（数字、生活、设计）创新大会上宣布推出真正2.0版本的阿尔法围棋。其特点是摈弃了人类[棋谱](https://baike.baidu.com/item/%E6%A3%8B%E8%B0%B1)，只靠深度学习的方式成长起来挑战围棋的极限。[6-7]

主要战绩

[编辑](javascript:;)

对战机器

研究者让“阿尔法围棋”和其他的围棋人工智能机器人进行了较量，在总计495局中只输了一局，胜率是99.8%。它甚至尝试了让4子对阵CrazyStone、Zen和Pachi三个先进的人工智能机器人，胜率分别是77%、86%和99%。

2017年5月26日，中国乌镇围棋峰会举行人机配对赛。对战双方为古力/阿尔法围棋组合和连笑/阿尔法围棋组合。最终连笑/阿尔法围棋组合逆转获得胜利。[4]  [9]

对战人类

[](https://baike.baidu.com/pic/%E9%98%BF%E5%B0%94%E6%B3%95%E5%9B%B4%E6%A3%8B/19319610/0/b3b7d0a20cf431ad0f86d1774c36acaf2edd982c?fr=lemma&ct=single)

李世石阿尔法围棋人机大战现场

2016年1月27日，国际顶尖期刊《[自然](https://baike.baidu.com/item/%E8%87%AA%E7%84%B6/2734092)》封面文章报道，谷歌研究者开发的名为“阿尔法围棋”（AlphaGo）的[人工智能机器人](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD%E6%9C%BA%E5%99%A8%E4%BA%BA)，在没有任何让子的情况下，以5:0完胜欧洲围棋冠军、职业二段选手[樊麾](https://baike.baidu.com/item/%E6%A8%8A%E9%BA%BE)。在围棋人工智能领域，实现了一次史无前例的突破。计算机程序能在不让子的情况下，在完整的围棋竞技中击败专业选手，这是第一次。

2016年3月9日到15日，阿尔法围棋程序挑战世界围棋冠军李世石的[围棋人机大战](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%B4%E6%A3%8B%E4%BA%BA%E6%9C%BA%E5%A4%A7%E6%88%98)五番棋在韩国[首尔](https://baike.baidu.com/item/%E9%A6%96%E5%B0%94/61723)举行。比赛采用[中国围棋规则](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%9B%B4%E6%A3%8B%E8%A7%84%E5%88%99)，最终阿尔法围棋以4比1的总比分取得了胜利。

[](https://baike.baidu.com/pic/%E9%98%BF%E5%B0%94%E6%B3%95%E5%9B%B4%E6%A3%8B/19319610/0/d788d43f8794a4c2f022e84904f41bd5ad6e394a?fr=lemma&ct=single)

柯洁阿尔法围棋人机大战现场

2016年12月29日晚起到2017年1月4日晚，阿尔法围棋在弈城围棋网和野狐围棋网以“Master”为注册名，依次对战数十位人类顶尖围棋高手，取得60胜0负的辉煌战绩。

2017年5月23日到27日，在中国乌镇围棋峰会上，阿尔法围棋以3比0的总比分战胜排名世界第一的世界围棋冠军柯洁。在这次围棋峰会期间的2017年5月26日，阿尔法围棋还战胜了由[陈耀烨](https://baike.baidu.com/item/%E9%99%88%E8%80%80%E7%83%A8)、[唐韦星](https://baike.baidu.com/item/%E5%94%90%E9%9F%A6%E6%98%9F)、[周睿羊](https://baike.baidu.com/item/%E5%91%A8%E7%9D%BF%E7%BE%8A)、[时越](https://baike.baidu.com/item/%E6%97%B6%E8%B6%8A)、[芈昱廷](https://baike.baidu.com/item/%E8%8A%88%E6%98%B1%E5%BB%B7)五位世界冠军组成的围棋团队。[4-5]  [10-13]

设计团队

[编辑](javascript:;)

[戴密斯·哈萨比斯](https://baike.baidu.com/item/%E6%88%B4%E5%AF%86%E6%96%AF%C2%B7%E5%93%88%E8%90%A8%E6%AF%94%E6%96%AF)（Demis Hassabis），[人工智能](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E8%83%BD/9180)企业家，DeepMind Technologies公司创始人，人称“阿尔法围棋之父”。4岁开始下[国际象棋](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BD%E9%99%85%E8%B1%A1%E6%A3%8B/80888)，8岁自学编程，13岁获得国际象棋大师称号。17岁进入[剑桥大学](https://baike.baidu.com/item/%E5%89%91%E6%A1%A5%E5%A4%A7%E5%AD%A6)攻读计算机科学专业。在大学里，他开始学习围棋。2005年进入[伦敦大学学院](https://baike.baidu.com/item/%E4%BC%A6%E6%95%A6%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%AD%A6%E9%99%A2)攻读神经科学博士，选择大脑中的海马体作为研究对象。两年后，他证明了5位因为海马体受伤而患上健忘症的病人，在畅想未来时也会面临障碍，并凭这项研究入选《科学》杂志的“年度突破奖”。2011年创办DeepMind Technologies公司，以“解决智能”为公司的终极目标。

大卫·席尔瓦（David Silver），剑桥大学计算机科学学士、硕士，加

[](https://baike.baidu.com/pic/%E9%98%BF%E5%B0%94%E6%B3%95%E5%9B%B4%E6%A3%8B/19319610/0/faf2b2119313b07e720cc2460bd7912396dd8ccf?fr=lemma&ct=single)

阿尔法围棋设计团队部分成员

拿大[阿尔伯塔大学](https://baike.baidu.com/item/%E9%98%BF%E5%B0%94%E4%BC%AF%E5%A1%94%E5%A4%A7%E5%AD%A6)计算机科学博士，伦敦大学学院讲师，Google DeepMind研究员，阿尔法围棋主要设计者之一。

除上述人员之外，阿尔法围棋设计团队核心人员还有[黄士杰](https://baike.baidu.com/item/%E9%BB%84%E5%A3%AB%E6%9D%B0/20361745)（Aja Huang）、施恩·莱格（Shane Legg）和穆斯塔法·苏莱曼（Mustafa Suleyman）等。[14-16]

发展方向

[编辑](javascript:;)

“阿尔法围棋”（AlphaGo）能否代表智能计算发展方向还有争议，但比较一致的观点是，它象征着计算机技术已进入人工智能的新信息技术时代（新IT时代），其特征就是大数据、大计算、大决策，三位一体。它的智慧正在接近人类。

谷歌Deep mind首席执行官（CEO）戴密斯·哈萨比斯宣布“要将阿尔法围棋（AlphaGo）和医疗、机器人等进行结合”。因为它是人工智能，会自己学习，只要给它资料就可以移植。

据韩国《[朝鲜日报](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%9D%E9%B2%9C%E6%97%A5%E6%8A%A5)》报道，为实现该计划，哈萨比斯2016年初在英国的初创公司“巴比伦”投资了2500万美元。巴比伦正在开发医生或患者说出症状后，在互联网上搜索医疗信息、寻找诊断和处方的人工智能APP（应用程序）。如果阿尔法围棋（AlphaGo）和“巴比伦”结合，诊断的准确度将得到划时代性提高。

在柯洁与阿尔法围棋的围棋人机大战三番棋结束后，阿尔法围棋团队宣布阿尔法围棋将不再参加围棋比赛。阿尔法围棋将进一步探索医疗领域，利用人工智能技术攻克现实现代医学中存在的种种难题。在医疗资源的现状下，人工智能的深度学习已经展现出了潜力，可以为医生提供辅助工具。[17-20]

社会评论

[编辑](javascript:;)

中国围棋职业九段棋手[聂卫平](https://baike.baidu.com/item/%E8%81%82%E5%8D%AB%E5%B9%B3)：Master（即阿尔法围棋升级版）技术全面，从来不犯错，这一点是其最大的优势，人类要打败它的话，必须在前半盘领先，然后中盘和官子阶段也不容出错，这样固然很难，但客观上也促进了人类棋手在围棋技术上的提高。

世界排名第一的围棋世界冠军柯洁：在我看来它（指阿尔法围棋）就是围棋上帝，能够打败一切。

[复旦大学](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%8D%E6%97%A6%E5%A4%A7%E5%AD%A6)计算机科学技术学院教授、博士生导师[危辉](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B1%E8%BE%89)：人机大战对于人工智能的发展意义很有限。解决了围棋问题，并不代表类似技术可以解决其他问题，自然语言理解、图像理解、推理、决策等问题依然存在，人工智能的进步被夸大了。[21-23]

AlphaGo对围棋界带来的影响，甚至波及到其他项目。五子棋棋手吴侃表示，有时候感觉对AlphaGo的评价过于高了，人类也不需要把其奉为神明，但不可否认，AlphaGo的出现给围棋界带来了巨大的震动。[24]