



## NASA 刚刚又发现一个新的「太阳系」，但最牛的还不止这点


图片：NASA

相关新闻

借助谷歌 AI 技术 NASA 首次发现类太阳系恒星系统



**NASA 在 2017 年 12 月 14 日宣布使用机器学习方法发现两颗新系外行星，有何重要意义？**

 中国科普博览，我们科学家有话说

作者：@太空精酿

会不会又有标题说“天文学家要失业”？

这次说的是 2009 年发射升空的开普勒太空望远镜在距离地球 2545 光年的地方发现了另一个“太阳系”：有共计 8 颗行星围绕着一个暂时被命名为开普勒 -90 的恒星运动，这颗恒星与太阳非常接近。

而人类目前已知的含有行星的天体系统中，仅仅它和太阳系拥有 8 颗行星，着实是两个庞大的家族！

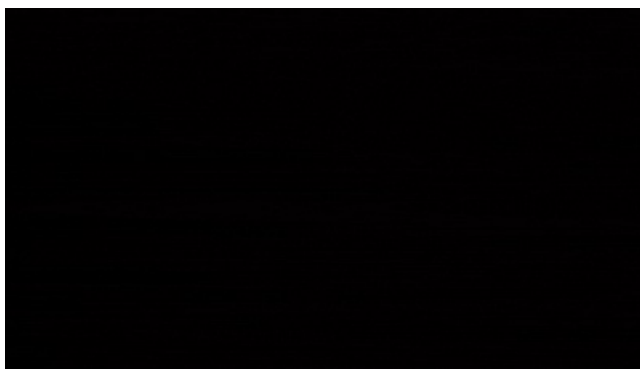


开普勒望远镜名字来自于人类伟大的天文学家约翰内斯·开普勒，他总结的开普勒三大定律成为人类认识宇宙的基础。向他致敬，开普勒望远镜的首要目标是发现太阳系外的类似地球的行星。

换句话说，发现外星生命的家园。

为此，科学家们可谓煞费苦心，为了让它观测到更多信息，巧妙设计了四大绝活：

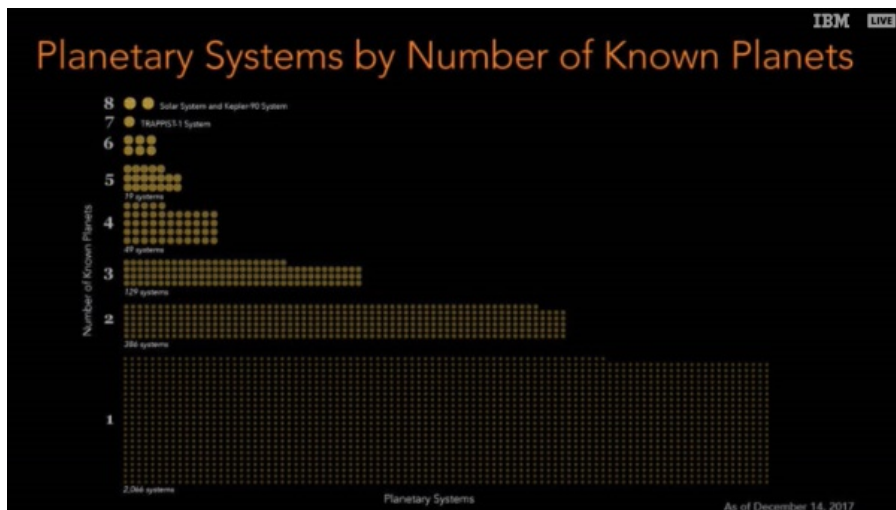
- 1. 轨道：**这个望远镜现在运行在尾随地球但处于外侧的周期达 **372.5** 天的轨道上，它最大限度回避了太阳和地球的影响，能够长期在稳定平台上观测目标。
- 2. 火眼金睛：**开普勒望远镜观测系外行星的方式是凌日法，即行星挡在恒星前面时会导致恒星的亮度稍微降低，如果观测到连续三次凌日，就可以确定它是颗凌日行星，从而得到它的轨道周期、大致大小等信息。



**3. 明察秋毫：**可以想象，开普勒观测到的恒星与地球之间的距离以光年计，这么远的距离时恒星不过是一个不起眼的小点，而观测它微弱的亮度变化更是难上加难，必须要求望远镜能够看到极其微弱的细节。而开普勒望远镜的观测精度达到了惊人的 **0.01%** 星等。这是个什么概念呢：就好比是人的肉眼看一个极亮的探照灯，已经看不到任何东西了，但此时有一

粒极小的灰尘从灯前飞过对探照灯亮度造成的影响。

**4. 目不转睛：**行星凌日并不容易观测到，而宇宙又是如此之大且充满了各种干扰。开普勒望远镜发射后，目前观测目标定位在天鹅座附近的一小块星空，每隔 80 天做出一定变化。它每次观测数量多达 14.5 万颗恒星，每隔 30 分钟就会拍一张照片，对比它们的区别，如果有任何一颗恒星出现亮度异常，就要继续确认是否发生了行星凌日现象。



在这种情况下，几年来开普勒望远镜将人类已知含行星的系统数量扩大到了 **2658 个**！总行星数量超过 **4000 颗**！

而今天公布的就是唯一能和太阳系相媲美的！

但你认为这就完了么？

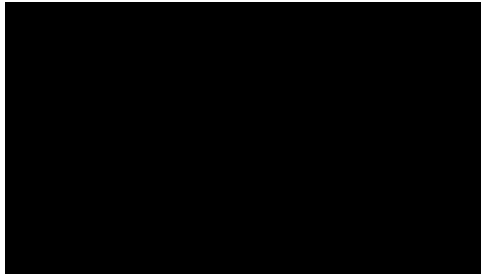
真正让人吃惊的地方在后面！



事实上，在这个新“太阳系”数据被记录下来后，人类科学家对它们进行了分析，认为这里可能拥有 **6-7 颗**行星。

对于一些多行星的系统，距离恒星过近的行星往往由于体积过小和公转周期过快，很难被确认。但这个时候能够深度机器学习的人工智能出现了，它来自于谷歌研发人工智能的专业团队。

相信整个人类还处在被阿尔法狗虐智商、被 Atlas 机器人虐身体素质的阴影里没有出来，而这次，它们又要出来虐世界上最顶级的科学家了。o(>\_\_\_\_<)o



研发团队找科学家们要了 15000 组开普勒观测到、并被科学家们花了数年后确认已经是完全正确的信号，于是这套智能系统开始分析它们，从 0 学习如何辨别系外行星。

按照采访时谷歌团队技术复杂人的说法：“仅仅用了两个小时，它（人工智能）就能分析完所有的数据”。

而 NASA 的科学家们在用新数据对它进行考核之后说：“它的考试成绩达到了 96 分！（96%的正确率）”。

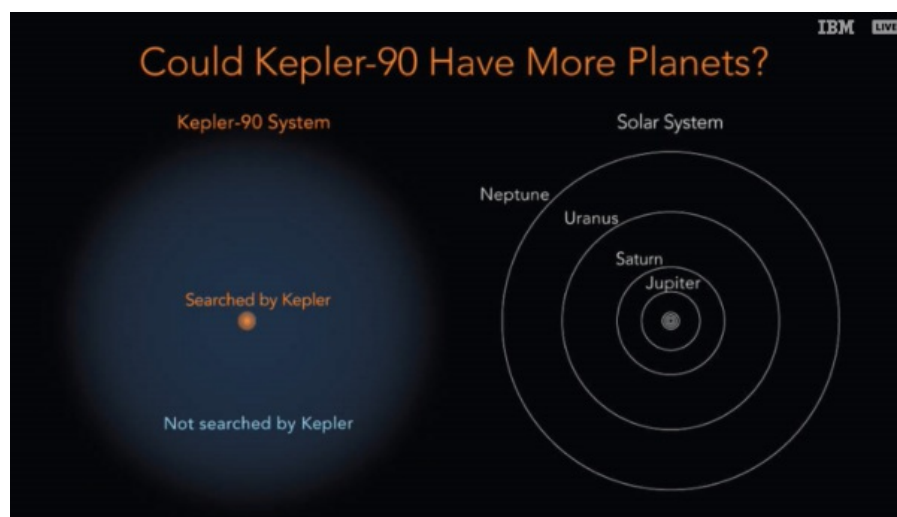
这远不是顶级科学家可以在两个小时内达到的成绩，即便给一个普通人 10000 小时定律的学习过程，他也几乎不可能达到这个高度。发现了人工智能的强大之后，科学家们迅速把自己以前完全搞不定的数据扔给它处理，尤其是那些拥有较多行星数量的系统。



不出意外，人工智能在开普勒 -90 系统中发现了科学家们未曾发现的开普勒 -90i，这是一颗周期仅有 14.4 天的较小岩石质地（类地）行星，它还确认了另外 7 颗的准确信号。除此之外，之前科学家无法确认的开普勒 -80 系统内，它也发现了一个新行星开普勒 -80g，将这个系统内总行星数扩大

到了 6 颗。

但故事还没有结束，因为人工智能觉得人类太弱了，才给它这么一点信息。

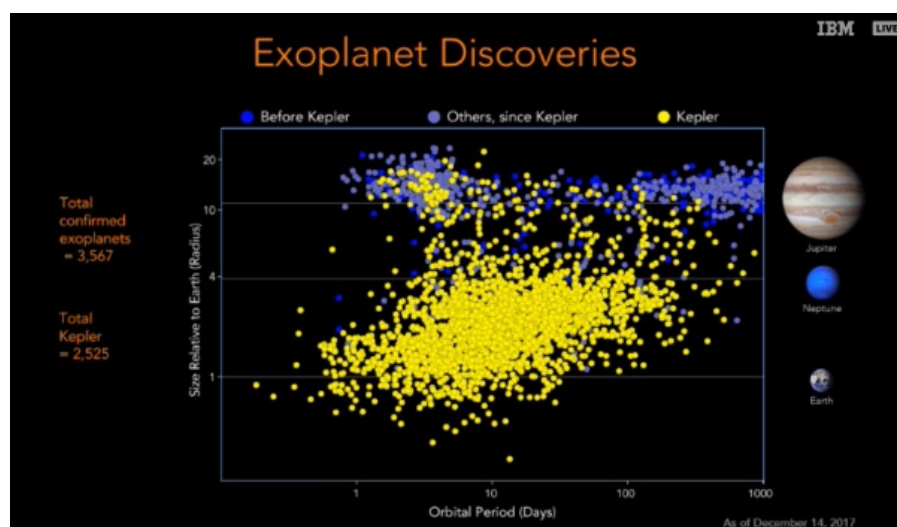


可以看到，开普勒望远镜在观测这颗恒星时，仅仅这么小的区域中，就发现了 8 颗行星！最远的一颗放到太阳系中已经可以成为第一大行星，超过木星。而太阳系内同等的区域内仅仅发现了水星、金星和地球三颗。

这意味着开普勒 -90 系统，极有可能是个超级庞大的家族，拥有数量众多的多种行星，实际数量几乎不可能止于 8 颗！

但到底有多少，人类就无法回答了。

人工智能团队“建议”科学家们持续观测这个系统，它们一定能做出更大发现。



按照开普勒望远镜工作这几年的状态，它发现几乎每一个恒星附近都存在行星系统，而每六个系统里就有一颗类似地球的行星处在宜居带上。在宜

居带内，行星上可能存在液态水，也可能孕育与地区类似的生命。

然而，

目前银河系里估计出来的恒星数量大约有 **1000 亿 -4000 亿个！**

目前人类已经观测到的宇宙中，像银河系这样的星系大约有 **1000 亿个！**

目前人类的研究还在不断把人类认识到的宇宙大小持续扩大！

因此，NASA 科学家根据开普勒望远镜的数据统计，估计宇宙中像地球一样的行星数量大约为以下这个级别：

**16,999,999,999,983,000,000,000**

但这还没完，下一代的凌日系外行星巡天望远镜（Transiting Exoplanet Survey Satellite）将在 2018 年初发射，詹姆斯韦伯望远镜（James Webb Space Telescope）将在 2019 年发射，广域红外巡天望远镜（Wide Field Infrared Survey Telescope）将在 2020 年发射。

它们将极大提升人类对系外行星的了解，人类发现的系外行星数量预计将呈几何级数上升。

这次的发现公布已经告诉我们人工智能开始涉足人类最顶级的科研，而未来这些太空望远镜的数据必然也越来越多依靠它们来分析。如果真的发现了外星人的微弱信号，无疑也是人工智能最先发现。

但是，将会是由谁、是否、何时、如何做出回答呢？

-

出品：科普中国

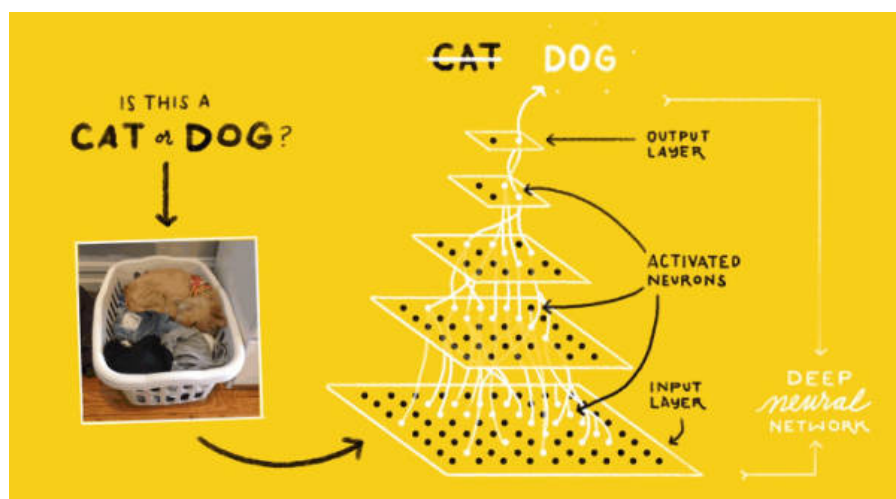
监制：中国科学院计算机网络信息中心

---

 知乎用户

用深度学习方法在开普勒望远镜的数据中发现的两颗新行星——Kepler-80g 和 Kepler-90i。

使用的算法叫做卷积神经网络（convolutional neural network，CNN）。开普勒望远镜的数据挖掘已经进入了机器学习时代。



一个简单的神经网络的例子，根据输入图片判断是汪星人还是喵星人。

开普勒望远镜在探测凌星信号的同时也会找到大量的虚假信号，例如食双星或者恒星表面的黑子。谷歌公司的研究人员 Christopher J. Shallue 和得州大学的 Andrew Vanderburg 用卷积神经网络方法对模型进行训练，而后重新分析了开普勒望远镜已经找到行星系统的光变曲线，特别是带有多个行星的系统，结果发现了 9 个概率大于 80% 的信号，其中概率大于 90% 的有 4 个。进一步统计验证得到了两个新行星——Kepler-80g 和 Kepler-90i。

Kepler-80g 之前已经发现有 5 颗行星，轨道周期从里向外分别是 0.99 天（f）、3.07 天（d）、4.65 天（e）、7.05 天（b）、9.52 天（c）。注意行星命名的顺序并不是从里向外，而是根据发现时间的先后。

新发现的行星 Kepler-80g 位于最外侧，周期是 14.65 天，半径是地球的 1.13 倍。

Kepler-80 是个很有意思的系统，外侧 4 颗行星（debc）的轨道处于一种罕见的三天体共振状态，称为“拉普拉斯共振”，也就是说，3 颗行星的轨道周期 P1、P2、P3 满足以下关系：

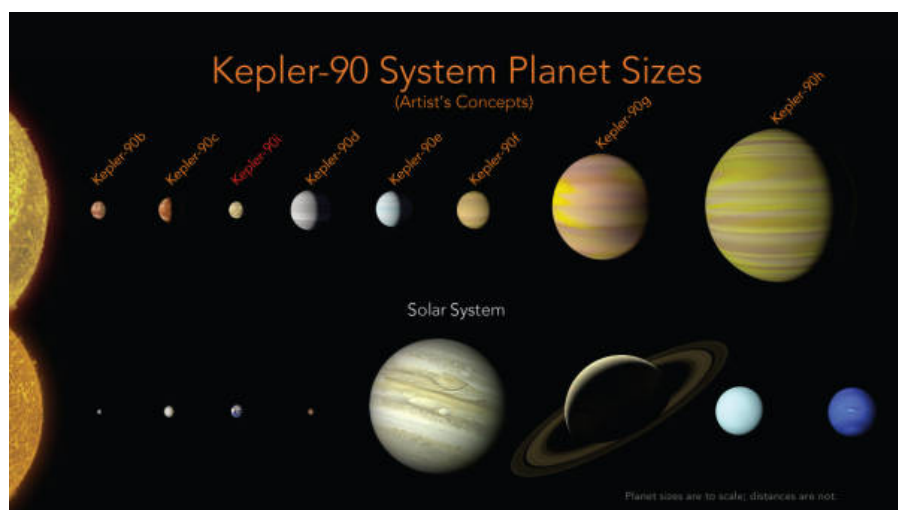
$$\frac{p}{A} - \frac{p+q}{B} + \frac{q}{C} \approx 0$$

其中 p、q 都是整数。我们把这四颗行星拿出来看，就会发现 d、e、b 三颗行星符合 (p, q) = (2, 3)，e、b、c 三颗行星符合 (p, q) = (1, 2)。新发现的 Kepler-80g 延续了这种关系，b、c、g 三颗行星符合 (p, q) = (1, 1)。

虽然两颗行星的轨道共振在系外行星里很常见，但是这种三颗行星的共振关系却很少有。太阳系里已知木星的 3 颗卫星和冥王星的 3 颗卫星都存在这种关系。

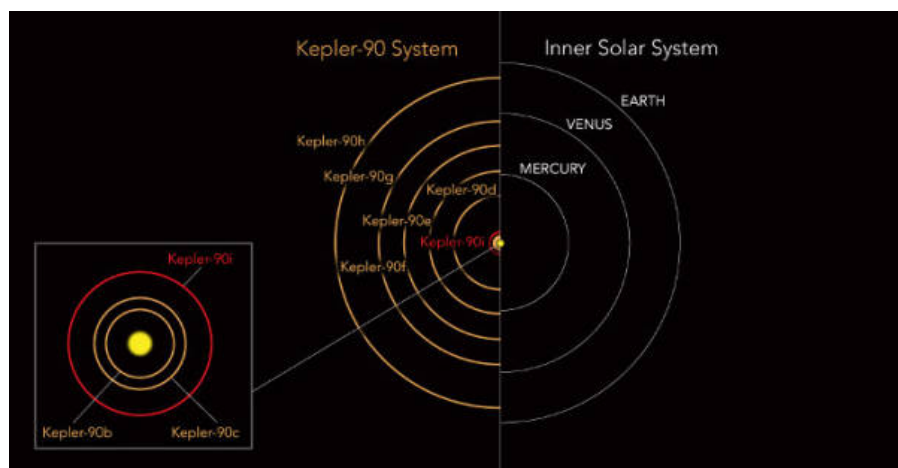
再来看一下 Kepler-90i。Kepler-90 先前已经发现带有 7 颗行星，这次发现使总数上升到 8 颗，与太阳系行星数目持平，和太阳系并列成为已知的带有行星数量最多的系统。





新行星的轨道周期是 14.4 天，正好填补了 c 和 d 行星之间的空白地带，半径是地球的 1.32 倍。可以看到 Kepler-90 很像是一个缩小版的太阳系，内侧 6 颗行星半径很小，很有可能是岩石构成的，外侧两颗行星半径偏大，可能是气体行星。

事实上如果把这个行星系统放到太阳系里比较，那么这 8 颗行星都位于地球的轨道之内。



那么很自然的问题是外面还有没有更多的行星呢？答案是很有可能。但是因为周期和距离的限制，开普勒望远镜很难探测到它们。

未来可以期待，随着机器学习方法的完善，我们还能从开普勒望远镜这个宝库中发掘出更多有意思的系外行星。

[查看知乎原文](#)

客官，这篇文章有意思吗？

好玩！[下载 App 接着看](#) (๑•̀ㅂ•́) ✧



再逛逛吧 ‘>`

阅读更多

- 我打游戏是要赢的 - 你太累了，玩得开心最重要



下载「知乎日报」客户端查看更多

知乎网 · © 2017 知乎