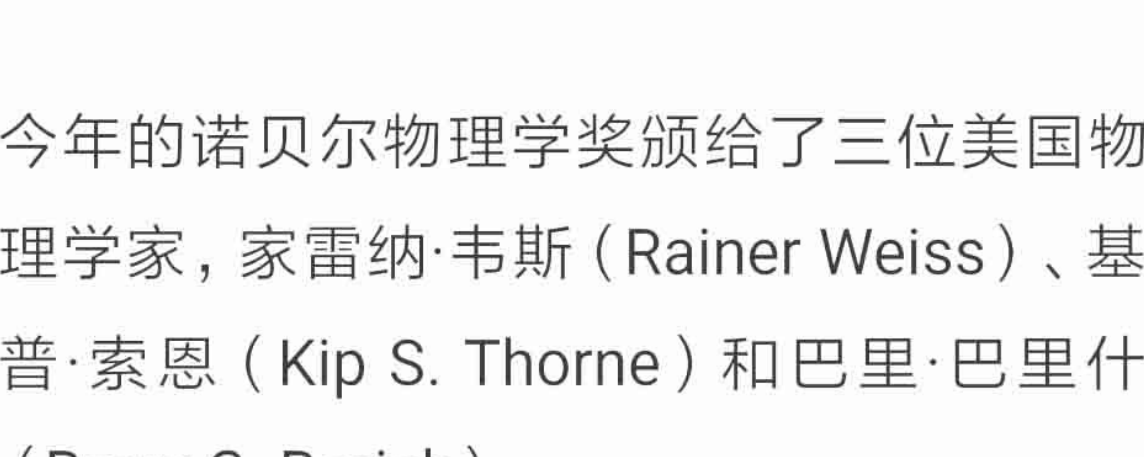


抢鲜 | 2017年诺贝尔物理学奖解读



卓克

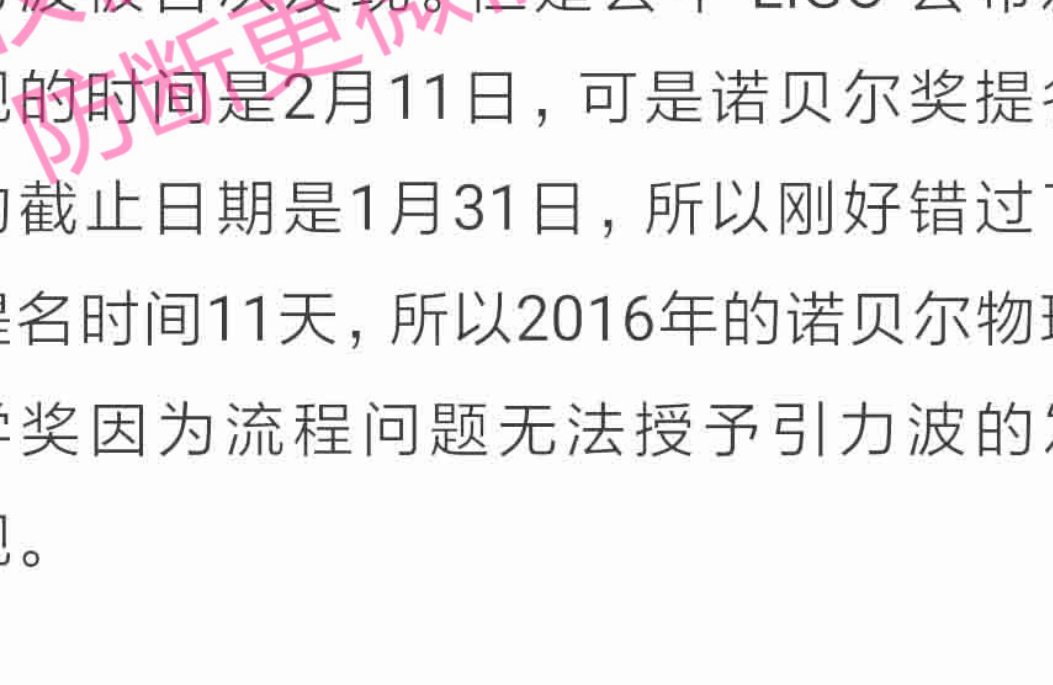
9小时前



| 卓克亲述 |

今年的诺贝尔物理学奖颁给了三位美国物理学家，家雷纳·韦斯（Rainer Weiss）、基普·索恩（Kip S. Thorne）和巴里·巴里什（Barry C. Barish）。

奖励他们建造了 LIGO 探测器，并且探测到了引力波。



左：雷纳·韦斯、基普·索恩、巴里·巴里什

今年的这个奖项可以说是众望所归的。因为在物理学界有一个共识，如果发现引力波不获奖，那就没有天理了。所以我相信每个人对引力波都是耳熟能详的。

去年春节期间，我们的朋友圈都在刷屏引力波被首次发现。但是去年 LIGO 公布发现的时间是2月11日，可是诺贝尔奖提名的截止日期是1月31日，所以刚好错过了提名时间11天，所以2016年的诺贝尔物理学奖因为流程问题无法授予引力波

的发现。可是也正是在之后的一年时间里，人类又利用引力波探测器发现了另外3个黑洞相撞的事件，而且最近一次，连黑洞所在的方向都确认了，所以更多的事实，更多频段上的观测，让引力波

的发现变得确凿无疑，所以今年马上就颁奖出去了。

我们先来听一下引力波的声音。（请听音频）

你刚听到的声音就是引力波的原始频率，它正好落在我们的听觉范围内，是几十赫兹到几千赫兹的频率。而且这并不是信号加工处理后的效果。我们如果距离两个相互旋转的黑洞足够近，它们对空间产生的扰动也会让我们的耳膜产生同样频率的振动，所以离得足够近，听上去和这个效果是一模一样的，只不过我们在地球上离事件发生地太远了，信号已经微弱到几乎不可探测了，而引力波探测器 LIGO 就相当于我们的助听器，我们利用它，把引力波放大到我们可以听到的范围。

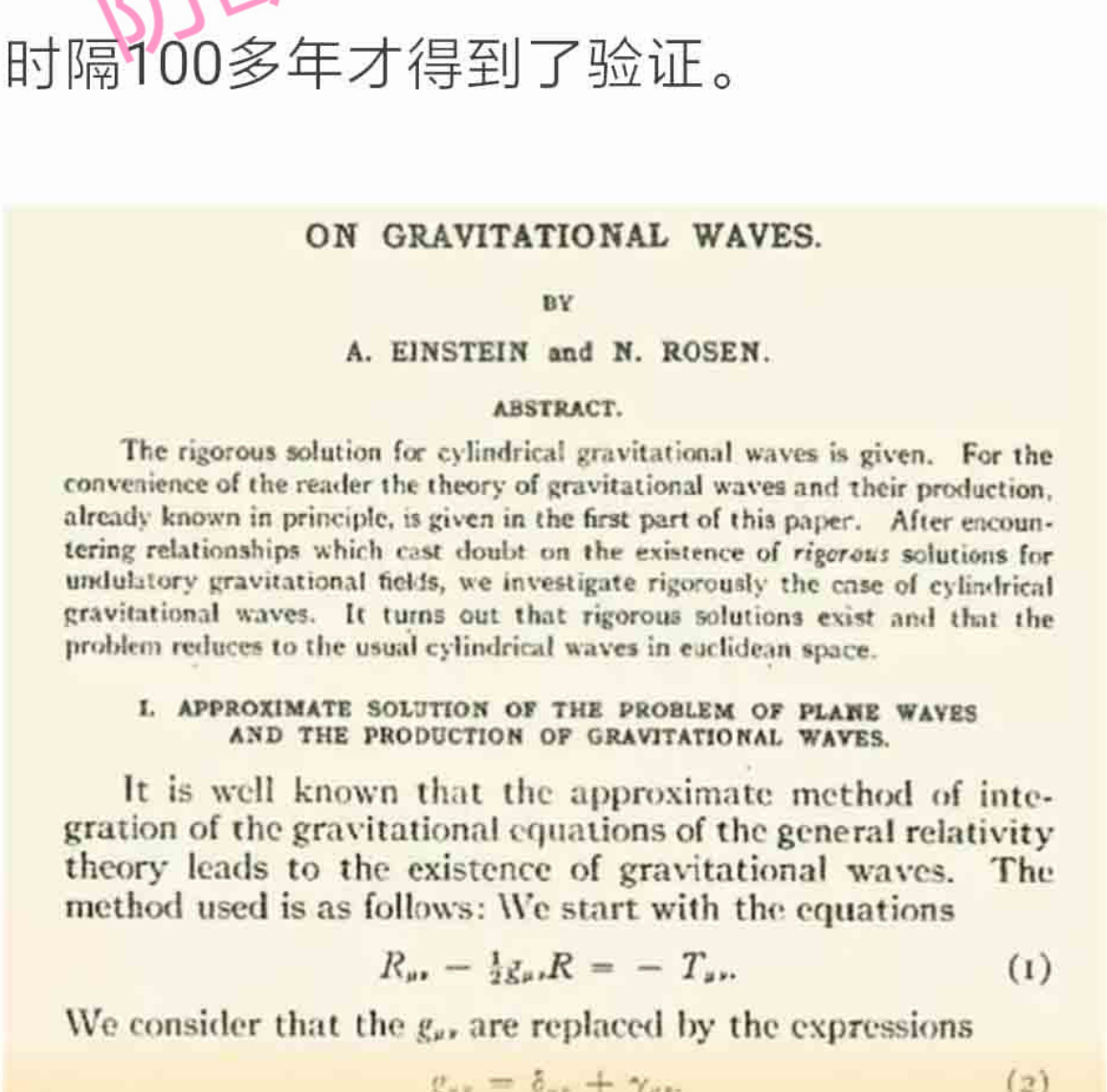
——◆ 关键人物：巴里 ◆——

LIGO 的创始人一共3位，其中只有2人获奖，还有一位科学家罗纳德·德雷弗本应该获奖，但在今年3月7日，他86岁高龄病逝了。按照诺贝尔的遗嘱，只能颁给在世的人，所以作为替补上来的人，就是巴里·巴里什。

去年大家在讨论引力波到底该颁给谁的时候，巴里就属于比较尴尬的地位，因为他的贡献确实不小，但创始人确实是3个人，诺贝尔奖又不能颁给超过3个人。现在腾出了一个席位，所以矛盾解决了。

巴里的贡献在于对整个工程项目的统筹和实施，和科学知识贡献这方面没有太大关系。可是 LIGO 这个探测器项目，和一般的科学项目不同，它是迄今为止人类建造的最耗时，最耗钱的科研设备。而最早的3个创始人，都是典型的物理学家，有些脾气还有点儿怪，让他们搞科研没问题，比如去世的罗纳德，据说是天才型人物，在他眼中，其他人都像傻子一样，而且他还心直口快，直接跟人家说自己的看法，所以你怎么让他统筹这么大的工程呢？是不可能的。

另外两个人也是这样的，你让他们花多少时间搞科研，那都是毫无怨言，但你要是让他们花时间写工程项目的进展报告，那是绝对不能妥协的。



LIGO探测器全景

最早，雷纳从美国军方以一些名义要到了一小笔钱，这个项目才开始启动的，但马上军方就发现，工程进展方向和申报的不一样，于是就把资金停了。后来才请来了巴里，巴里的背景是粒子物理学家。

大家可能不知道，最近30年的粒子物理学家，差不多都需要一种特殊的才能，就是要能申请大笔的经费，而且还能统领大型项目的建造，还知道怎么搞协调工作，怎么和政府部门沟通。因为研究粒子物理，必须要用到特别庞大的加速器，巴里之前在这方面就已经有非常丰富的经验了。他的出现让 LIGO 项目一下解决了钱和施工的问题。如果没有他，这种耗资巨大又长期没有成果的建设，根本不可能延续下来，也许我们还要再等几十年才能探测到第一个引力波。

整个项目从开始建造到第一次探测到引力波，经历了35年的时间，出钱最多的就是美国科学基金会，从上世纪80年代初开始，一共投入了4亿多美元，这项目也是顶着巨大的压力。因为人类历史上就从来没有过一个项目连续投入这么多经费，这么多时间，还一直看不到任何成果的情况。

在这30多年里，无数天文学家都指责过基金会，说这么多经费都白扔了，你为什么

不花其中十分之一的资金，建一个好的望远镜呢？这是马上就能得到成果的设备。

LIGO设备的分光镜

二零零几年的时候，LIGO 正在抓紧建设，德雷弗还跟自己的妻子感叹过，说我每天临睡的时候，想起 LIGO 花了这么多钱，可是到现在一点成果都测不到，我都感觉自己在犯罪，他们为什么到现在还没把我逮捕起来。

就是顶着这样巨大的压力，LIGO 在2015年9月份做了一次巨大的升级，灵敏度猛增了好几倍，也就是这次升级，让他们终于可以听到来自空间振动的声音了。

这个项目如此困难的原因，就是实际上 LIGO 的整套设备，就是一个精密测量长度变化的尺子，这把尺子要测量到多精密的程度呢？就是要测到原子核直径千分之一长度的变化。而在 LIGO 建设之前，人类能测量长度的最好水平，也就是可以测到原子核直径。

也就是说，就你刚刚听到的这个声音出现之前，有大约3个太阳的质量瞬间变成了能量，而这份巨大的能量挤压了空间，产生了稍许扭曲，以至于让距离这个事件发生地10亿光年远的地球，产生了一个空间上大约是原子核直径千分之一的压缩效果。

这就是引力波探测器要探测到的最终目标。

——◆ 爱因斯坦的预言 ◆——

这次发现引力波获奖，还有个特别的意义，那就是广义相对论的成果获奖了。如果爱因斯坦还活着，那这次诺贝尔奖一定要分给爱因斯坦。因为是他100年前就在理论上计算出了引力波的存在。这也是广义相对论最重要的一个预言，但没想到时隔100多年才得到了验证。

爱因斯坦预测引力波的论文

纵观诺贝尔物理学奖，颁发了一百多次，之前竟然没有一个是颁给广义相对论方面的研究。而和广义相对论在同时期成熟起来的量子物理，那几乎80%-90%以上的诺贝尔奖都和它有关。相对论和量子物理，起码是并重的体系，凭什么相对论一次都不能获奖呢？所以这次获奖也让研究相对论的科学家们扬眉吐气了。

——◆ 引力波的意义 ◆——

可能有人要问了，探测到引力波有什么用？

字号 写留言 41 请朋友读