

叶企孙的科学精神

王渝生



叶企孙在清华

在叶企孙(1898.7.16—1977.1.13)诞辰120周年之际，我们对这位物理学家、教育家、科学史家最好的纪念，就是传承他那崇高的科学精神。

“我是科学家，我是老实的，我不说假话。”叶企孙如是说。这既是他一生做人的底线，也是他崇高的科学精神的核心。

叶企孙出生于上海书香世家，自幼天资聪颖，6岁熟读四书五经，9岁进敬业高等小学堂学习国文、史地、西算、理化、博物，受到现代科学启蒙和文明教育，在日记中写下“惜光阴，习勤劳”，“至诚动金石”以自勉。

15岁考入清华学堂，16岁起便有《考正商功》《天学述略》《中国算学史略》《革卦解》等论述在《清华周刊》和《清华学报》上发表，并组织清华科学社，开展科学活动，弘扬探索求真、理性质疑的科学精神。

1918年，20岁的叶企孙留学美国芝加哥大学物理系，插班读三年级，受教于对光电效应精密测量从而证明了爱因斯坦光子学说的密立根教授，深得其实事求是、以实验验证理论的科学精神之真传。叶企孙后又留学哈佛大学，从师测度普朗克常数的杜安教授，但对杜安的实验方法不盲从，不武断，深入研究，大胆改进，精益求精，多有创新，从而于1921年发表《用X射线测定辐射常数h》，其精确度超越此前所有著名科学家的测量值，并被公认为“普朗克常数的叶值”，在世界科学界至少保持了9年之久。其时，叶企孙年仅23岁。是事实实证、求真务实、理性创新的科学精神使他成为科学界的青年才俊。

1924年，出于家国情怀，26岁的叶企孙回到祖国，应聘任教于东南大学数学系，开始了他长达50多年的物理学家兼教育家的科学生涯。

1925年，叶企孙受聘于清华大学，次年创办物理系，任系主任。1929

又创办理学院，任院长，设算学、物理、化学、生物、心理、地理等六系，叶企孙任理学院院长兼物理系主任。他确定理学院之目的“除造就科学致用人外，尚谋树一研究科学之中心，以求国家之学术独立”。叶企孙的科学精神和爱国精神溢于言表。

叶企孙是一位集科研与教育于一身的高校管理者。他在长期的教育教学实践中准确把握教育规律，大胆改革创新，独具一格，形成了一套独特的教学思想体系。他因材施教，知人善任，坚守重质不重量，坚持教育质量第一，不求规模速成，他注重理论与实验并重，培养学生既动脑更动手，开启实验教学之先河，他提倡通识教育科技与人文融通，注重培养学生的综合能力。

他有科学救国的情怀，又有科学家的视野，他能够有广阔的胸怀，无私的境界，成为知人善任的伯乐。叶企孙不仅有伯乐的慧眼能够发现人才，而且有举贤的胸怀。在院系形成了精诚团结、亲密合作的氛围，使得清华物理系和理学院能够在不长的时间里吸引凝聚了一支高水平的师资队伍，成为一流的学科平台，优秀的学生不断涌现，其中不乏领军创新人才，日后成为“两院”院士、“两弹一

星”元勋。
叶企孙的仁爱忠恕之心还体现在对工人和实验员的尊重和关爱，物理系和理学院师生在叶企孙这位大家长的身体力行下成为和谐的大家庭，齐心协力上一流。大师之大，首先在眼光之远大，胸怀之博大，故而能够有影响的广大。

作为新中国科学事业的奠基者之一，叶企孙在晚年还谆谆告诫中国科技史研究者：“不要轻易认为古人早已晓得那些实际上是近代方才明白的自然规律。事实上，实际应用常常早于理论了解。”“不要轻易说，我国某种发明、发现在世界上是最早的。”“应当实事求是，不要望文生义，随便提出很荒唐人信服的说法。”求真务实的科学精神贯彻了他一生的始终。

今天，我们要以叶企孙早年在日记中的话“向先进，毋灰心，毋间断”作指引着我们踏实前行的座右铭。

(作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆馆长、研究员)



科幻电影是科幻+还是+科幻

老沙

在拙文《科幻电影是哪一种类型电影》(《科普时报》2018年7月6日第3版)中，我提到，科幻电影不是“类型电影”，科是电影的一类题材而广泛地存在(叠加)于各种类型电影之中。

最近我偶然听到一种说法，科幻电影要“XX(类型)+科幻”，即在拍某种类型电影时加上点科幻元素或者披上件科幻外衣，就成为他们所谓的科幻电影了。

关于这一说法，我亦不敢完全苟同。回想一下，我们从曾经的“互联网+”，走到现在的“+互联网”。“+”的位置不同，主体已然不同。

科幻作为电影特定的一类题材应该是科幻电影创作的主体才对，电影的主体架构应建立在科幻的逻辑基础之上。然后在这样的逻辑基础之上去讲一个电影故事，这才是科幻电影。而不用管它在故事架构上是哪种商业电影类型，那是故事的创作逻辑。

因此，当有了科幻的架构主体，再有了类型故事，“科幻+XX(类型)”就顺理成章了。需要强调的是：科幻架构主体成立，电影故事逻辑成立，“科幻+故事”的科幻电影就已经成立，并不一定要去“+类型”才成立，比如《星际穿越》。而“+类型”成立的科幻电影，则是建立在好莱坞商业电影类型分类基础之上的科幻电影，比如《星球大战》等等。

而“XX(类型)+科幻”的逻辑主体是“XX类型”，这就明确表明了该电影的本质属性是“XX类型”电影，“+科幻”则是该类型电影附加上的科幻属性。

那么，当我们明确了“科幻+”与“+科幻”之间的界限之后，我们对科幻电影的创作就有了明确的方向。

首先我们必须要做的第一步工作，就是关于科幻的顶层设计。科学理论基础、科幻想像、科幻(科学)逻辑、科幻(科学发展)与社会与自然的关联等，要架构好，所有的科幻想像既要爆点、烧脑、吸睛、人心，又都要符合科学发展与社会发展的内在逻辑。我们所看到的那些优秀的科幻电影，无不是在这些方面下了功夫，这是一部科幻电影能否成功的关键性基础。

然后就是在科幻顶层设计的基础之上做好电影本身的顶层设计。故事架构、人设、叙事类型、人物关系、戏剧冲突设计等，除了要符合故事自身的逻辑外，一定要与科幻设计中的科幻逻辑相吻合。如果不慎，电影的设计与科幻的设计成了两张皮甚至产生明显的冲突了，那这部电影就一定是失败的。

比如说，阿尔法狗赢了，于是现在很多人担忧人工智能对人类未来的影响，于是很多人想到要拍人工智能方面的科幻电影。很好呀，这个方向绝对没错。那么你就先要想明白20年后或者50年后，人工智能发展的科学性现实是什么样的，以及人类与社会发展的可能性现实又是什么样的，人工智能的思维方式和行为方式是什么样的，人类的思维方式和行为方式又是什么样的，人工智能与人类的本质区别是什么，等等。这样你才能搞清楚彼时人工智能与人类冲突的内在逻辑是什么，才有可能想明白用一个什么样的故事结构与冲突、什么样的电影叙事方式、什么样的电影类型来把这样一个故事讲出来、讲好，才有可能将这部关于人工智能的科幻电影，在科幻顶层设计和电影顶层设计这两个层面上同时立起来。

这时候，编剧才可以去码字，去写具体的故事了。到目前为止，我们的每一步都走对了，至少我们保证了我们是在创作科幻电影的正确道路上行走。至于这部科幻电影是不是好看，就看后续流程了，那是另话。

总之，我以为科幻电影的根本，首要的就是这两条了。“科幻+”嘛，“科幻”是必要条件，“+”是充分条件，“科幻+”好了，基本上就错了。

当然，我想，如果一定要细分细说的话，那么，“科幻+”是我认为的常规的科幻电影，“+科幻”则可以被称为“泛科幻”电影。我们需要科幻电影，我相信我们也需要泛科幻电影。

(作者系中国科普作家协会常务理事、科幻电影专业委员会常务副主任委员)

“和院士一起做科普”科普创客大赛启动

7月10日，北京市科协信息中心宣布，“和院士一起做科普”2018年科普创客大赛正式启动。本届大赛的主题是：科学·时光。

据北京市科协信息中心副主任吴启忠介绍，今年是科普创客大赛持续开展的第6年，大赛已惠及科普爱好者逾5万人次。科普创客大赛在以周忠和院士、吴岳良院士为代表的院士、专家们的关爱支持下，真正实现了“和院士一起做科普”，有力保障了“发掘培养优秀科普创作者”的大赛初衷。

今年是改革开放40年，大赛要聚参赛者聚焦这40年中国科学发展的历程、人物、事件、成就、影响结合个人学习、工作、生活经历，围绕“科学·时光”主题进行创作。

本届征稿分为成人组和青少年组，成人组征集作品体裁包括文章、视频、科普平面艺术；青少年组征集作品体裁包括文章、科普平面艺术。大赛即日起启动，预计10月初完成初赛征集，10月中下旬选拔200名参赛选手(含团体)参加“和院士一起做科普”集训营。

大赛投稿邮箱：maker@kedo.gov.cn，投稿细则请查阅大赛官方网站http://www.kedo.gov.cn/，“和院士一起做科普创客”2018年科普创客大赛专题。

科普文创——科普科幻青年之星计划(上海)高级培训班开班

为更好地“支持科普科幻原创、培育科学文化人才、促进科普创作繁荣发展”，由中国科普作家协会主办、上海市科普作家协会承办的2018年科普文创——科普科幻青年之星计划(上海)高级培训班日前在上海正式开班。

上海市科普作家协会秘书长江世强强调，本次培训班以出有竞争力的优质作品为第一要务，鼓励大家在培训中抓住机会多与导师和学员交流，多思多写，争取涌现出一批合格、优秀作品。

上海市科普作协副理事长、上海交通大学医学遗传研究所所长、首届第三世界女青年科学家奖得主曾凡一老师，复旦大学精品课程“化学与人类”课程设计师、《百家讲坛》主讲人之一、化学系教授刘旦初老师，上海市科普作协理事、“科幻苹果核”创始人丁子承老师和20余位学员参加了本次开班活动以及第一次集中培训。

上海市科普作家协会秉承创作为先、个性辅导、踏实创作的培训宗旨，安排了上海科普科幻创作领域10位经验丰富的、木有专攻的导师，与有志科普科幻创作的学员进行为期42天的面对面指导，探索，这种旨在出作品、出人才的小班化科普创作人才培养模式，期望为科普科幻创作发现、输送一批可造之材。(王彬)

全国林业和草原科普微电影创新大赛将举办

为倡导尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，推动林业科普信息化建设，中国林学会将举办“科普中国”2018年全国林业和草原科普微电影创新大赛。

本次大赛征集面向全国，可以以团队或个人身份参赛，同一作者提交的作品数量不限。作品评选结果于9月下旬在中国林学会网站公示，获奖作品由中国林学会颁发证书和特别奖品。

参赛作品必须保证原创，要符合党的路线、方针、政策，符合国家法律、法规，兼具科学性、知识性、艺术性、趣味性。作品以微电影、微纪录片、工程宣传片、公益广告的形式呈现。所有作品字幕应为简体中文，解说语言应为普通话。

参赛作品可通过PC、手机、相机、录像机、DV、DC等多种视频终端拍摄，格式须为MOV/H.264，宽高比为16:9，须为高清或全高清。

参赛作品(务必以光盘或U盘方式刻录)需在8月31日前寄到大赛组委会办公室，地址为北京市海淀区香山小路2号(中国林科院情报楼517#)，中国林学会科普部。联系人：李珠、郭建斌。

如果还有其它问题，可通过电话(010-62889737)、邮箱(linyikepu@163.com)、大赛QQ交流群(301029312)三种方式咨询。(马进忠)

我们是孤独的存在?

尹传红

关于外星生命的问题，一个多世纪以来，主要由科幻小说和科幻电影的渲染，才变得越来越热闹。而这一问题在科学界，一直还是一个比较“严肃”的概念。有人总结说，它经历过好几个阶段：糊里糊涂的推测，无拘无束的猜想，墨守成规的保守观念和毫无想象力的漠不关心，最后，才算成熟。特别是自20世纪90年代起，情况出现了较大转机，寻找外星人的研究不再处于从属地位，而是被推到了现代天文学的中心地带。

现实中的地外文明探索的纪元，是从1959年开始的。那一年9月，美国康内尔大学的两位物理学家塞皮·科克尼和菲利普·莫里森在《自然》杂志上发表了一篇具有里程碑意义的论文《探索星际联系》，揭示了利用射电天文学技术，跨越星际太空，跟也许存在的地外文明进行交流的可能性。他们建议，使用特殊的无线频率——宇宙中最丰富的元素氢的21厘米谱线，对距离我们最近的恒星系统进行系统性的搜索。

几乎与此同时，美国国家射电天文台一位年轻的天文学家，打小就对外星生命感兴趣的弗兰克·德雷克，也独立地得出了相同的结论。1960年4月8日凌晨4点，德雷克开始了人类文明史上第一次有目的、有组织地在宇宙空间寻找外星人的计划——“奥兹玛计划”。即用一个个直径约为26米的射电望远镜对与太阳类似且距地球相对较近的两颗恒星(鲸鱼座τ星和波江座δ星)进行监测。

“奥兹玛计划”的名称来自莱曼·弗兰克·鲍姆童话故事中的奥兹国(广有影响的电影《绿野仙踪》据此改编)。用德雷克的话来说，“奥兹玛代表了一个遥远的、难以接近的、充满神奇的世界，那里住着奇异的生物。”人们普遍认为，“奥兹玛计划”是人类为接收外星人信号所做出的第一次尝试。

第二年，1961年11月，德雷克招呼一帮同好，举办了第一次SETI(搜寻地外文明)大会，科克尼和莫里森也受邀与会。德雷克兴致很高，意欲为这方面未来的研究提供一个指导性框架，即定量而非定性地提出问题。最终他归结了包括一系列概率在内的一个简单的方程式——德雷克方程。

这个方程式由天文、环境、生物和文化参数构成，方程式右边的7个符号分别代表在银河系内可与之建立联系的智慧文明的数量(N)的一个因子。比如，前2个因子是关于天文学方面的，分别为：银河系内每年诞生的恒星数量、星系中拥有行星的恒星占所有恒星数的比例；第3个因子是关于环境方面的：



在艺术家的想象中，其他星球也许也有自己的地外文明搜索项目，有可能会探测到地球发来的电磁信号。

每颗恒星周围可能具有的类地行星的数量；第4个和第5个因子是关于生物学方面的：类地行星上有生物存在的比例、有生命的行星中进化出智能生物的比例；最后两个因子是关于文化或社会学方面的：智能生物中学会向星系外发送信息方法(如无线通信技术)的比例和这些文明的存在时间(平均寿命)。

德雷克方程首次在寻找外星生命方面做出了比较可信的数量化的尝试，实际上也为20世纪的最后40年间讨论外星生命问题树立了一个范本。但是，关于它和对它的解读，也引发了许多争议，尤其是其诸多变量都难以获得精确数值，最受诟病，因而有人打趣说：“这只不过是一种量化我们无知程度的系统性方法。”

上文提到的牛津大学项目组负责人桑德伯格，虽然承认德雷克方程中某个变量的数值是很容易确定的。例如银河系中每年大约有1至10颗太阳质量的恒星形成，然而，人们对生命繁衍进化的条件以及它们存在的普遍程度却知之甚少。

所以，按照桑氏的推断，如果你想辩确实存在智慧生命，那么就需要论证其中一些参数的变化范围很小，这是个大胆的说法。但是，声称我们是孤独的也很大胆，因为你必须去排除这一范围内乐观的部分。

这意味着，朝任何一个方向前进都需要获得确凿的证据，而搜寻外星生命目前还缺少这样的证据。因此，眼下我们依然无法判定自己在宇宙中只是一个孤独的存在。(中)

科学随想

不确定性：量子力学中的最关键点

陈思进

前已知的物理定律，还无法突破光速极限，即量子隐形传输无法突破光速障碍。

因此，上文中的“瞬间移动”依然还是人类的梦想，只有待未来的理论的进一步发展，如能够证明量子之间不存在空间时，像阿西莫夫的科幻经典《基地》中通过超空间进行的量子跃迁——“瞬间移动”才有可能成为现实，目前还只是科幻中的梦想。

在之前三篇专栏文章中，着重介绍了量子力学中两个最基本的概念，叠加态和量子纠缠，那是按照“哥本哈根诠释”，对量子行为既精确又易懂的解释来叙述，非但得到了绝大多数物理学家的接受，更得到了实验的验证。

那么，叠加态和量子纠缠是什么关系呢？可以这样说，叠加态是量子纠缠的基础。也就是说，如果没有叠加态，也就没有量子纠缠。

而电子的自旋和其他的量子特性一样，在被测量之前，它们的状态是模糊而不确定的。只要一旦观察(或被观察了)了它之后才会发现，它要么以顺时针方向转动，要么以逆时针方向转动，就像赌场旋转轮盘的轮盘赌，最后会随机指向一个区间。

再举例来说，比如两个电子彼此纠缠，它们首先一定处于叠加态——即它们如何自旋，在被观察前是模糊不清的。如果它们不处于叠加态的话，那么它们就不可能彼此纠缠了。换句话说，量子纠缠就是在叠加态的基础之上，再加上其他约

束条件所形成的。

而形成叠加态的基础，甚至是量子力学的最关键点是测不准原理(uncertainty principle，也可翻译为“不确定性原理”)，即《量子力学并没有否定客观世界》(《科普时报》2018年2月9日第3版)一文中所提及的海森伯不确定性原理：在量子力学中，在观察之前量子的位置与动量不可同时被确定，位置的不确定性越小，则动量的不确定性越大，反之亦然。

先介绍一下哥本哈根诠释的角石——玻尔的互补原理：微观物体的波动性与粒子性互补，从概念而言，“不确定性原理”即《量子力学并没有否定客观世界》(《科普时报》2018年2月9日第3版)一文中所提及的海森伯不确定性原理：在量子力学中，在观察之前量子的位置与动量不可同时被确定，位置的不确定性越小，则动量的不确定性越大，反之亦然。

因为互补原理阐明，不能用单独一种概念来完整地描述整体量子现象，为了完整地描述整体量子现象，必须将分别描述波动性、粒子性的概念都囊括在内。这两种概念可以视为同一个硬币的两面。就拿光来说，当你测量到它的颗粒性质时，就测不到它的波动性，反之亦然。也就是说，不可能同时观测到粒子与波动。

比如，在这幅著名的视觉图画《少女和老妇》里，假如你看到了少女的轮廓，就看不见老妇的样貌；反之，假如看到了老妇的样貌，就看不见少女的轮廓。即，你绝对不可能同时看到少女和老妇。

中，用宏观世界的现象形容的“测不准原理”：

挑西瓜：好有人在挑西瓜时，总喜欢拿起西瓜先拍一拍，从西瓜发出的清脆声音中，测出这个西瓜是否香甜。不过，这个西瓜在被拍了之后，它的好吃程度会降低，已经不是测量之前的好吃度了；

测水温：使用传统的温度计去测量一小杯热水的温度，当温度计插入热水杯，测出来的温度就不是之前的温度了，一定会降低一些。

从上面的两个例子中不难看出，测不准原理的基本精神，好似陷入了两难的境地：当你测量一样东西，不管是多么微弱的测量，都会或多或少对它造成干扰；可你不干扰它的话，你又做不了测量的工作。

就是这个海森伯表述的测不准原理(或不确定性原理)，为哥本哈根诠释奠定了坚实的基础。也就是说，不确定性是量子力学的关键点。

迄今为止，物理学家们对量子力学中那些似乎诡异的现象本身已然没有争议了，还没有达成共识的只是那些现象(如量子纠缠)的物理过程所发生的细节。因此，对于物理学家们而言：革命尚未成功，同志仍须努力。

(作者系加拿大某国际财团风险管理资深顾问，科幻作家)



超越时空