学生姓名：丛文卓，邝诺宜

课程：天文科学

日期：2022.4.21

**《环形世界》科幻分析**

**摘要：**

科幻小说反映出个人和社会在当前科学技术的发展下以未来科学为题材进行的构思与创作。本文主要针对于《环形世界》中的构想是否具有科学性进行分析研究，而科学性是严谨的，需要以理论为基础，事实为依据，不能与经过实践检验的科学原理相违背，才能保证其科学性。以此关照，《环形世界》中从探险小队自地球出发寻找环形世界到掉落至环形世界探险并找寻出口的旅途中所运用的一系列科幻技术中“世界迁徙”，“梦幻城堡”，缺乏事实依据支撑，无法证明其科学性；反之，其中的“基因改良”在如今的科学理论依据支撑下，具有一定的科学性。

**关键词**：科学性、“世界迁徙”、“梦幻城堡”、“基因改良”

1. **背景和绪论**

《环形世界》是一本硬科幻小说，是拉里·尼文笔下最重要的作品。拉里·尼文原名劳伦斯·范·科特·尼文，是一位杰出的科幻作家，迄今为止，尼文已获得五次世界科幻大奖——雨果奖，其科幻创作始终站在科学发展的最前沿。《环形世界》属于他的“已知空间”系列，该作品参考了戴森球的概念，拉里·尼文在此基础上进一步构想出了比戴森球更加先进的人工天体——“环形世界”。本书主要讲了两个地球人和两个外星人一起登上超光速飞船，在傀儡师的引导下，在探索一个绕着恒星转动的环形人工天体时，被不明武器击中，掉落到相当于三百万个地球总面积的圆环土地上，并在其中找寻生还道路的故事。这部小说描述了许多骇人听闻的生命，比如：傀儡师，克孜人，金克斯人，局外人等广泛外星生命体的存在；令人瞠目结舌的宏大科幻背景，比如：超光速飞船，核聚变引擎，玫瑰花形天体系统，悬浮城堡等；让无数读者深深沉浸在光怪陆离又引人入胜的幻想王国中。但笔者认为，这本书幻想的存在成分多于科技成分，本文我们主要多层次的对“世界迁徙”，“梦幻城堡”，“基因改良”是否符合科学性进行分析和讨论。

1. **“世界迁徙”的不科学性**

本文中的傀儡师一族因其文明产生大量热量垃圾，让星球被废热缠身无法居住，傀儡师一族运用无反作用力引擎和无惯性引擎将世界搬离迁徙至十分之一光年外的地方，然后应用超空间技术发现银河中心的超新星大爆炸将在两万年后使银河系变得无法居住后，立即抛弃其贸易帝国，利用两个引擎和克姆佩勒雷尔玫瑰花形天体系统将其整个星系迁移到麦哲伦星云，其中我们分析得到两点不科学性。

首先，无反作用力引擎和无惯性引擎在小说中是不可或缺的存在，任何想要迁徙星球的种族都需要这两个引擎来推动星球行驶。无反作用力引擎指不需要任何的反作用力就可以使引擎产生向前的推动力，推动整个星球向指定方向前进。实际上，现在科学研究发明了EmDrive引擎，发明者是Shawyer，是和小说中设想较为接近的一个电磁推进器。这个引擎的设想是不需燃料便可以在太空中遨游，还可以在长途旅途中提升速度减低成本。简单来说，电磁推进器就是在密闭的锥形空间中，利用电磁能（在此是指微波光子）的反弹来产生推力。当这些光子和密室内壁碰撞时，在没有任何能量溢出的情况下产生推力。根据研究结果，团队在真空的条件下，预估每一千瓦的能量可使电磁推进器产生约0.1千克的推进力，并且认为微波会对量子真空电浆产生推力，还援引力导航波理论来解释为何电子真空可以产生推力，但是没有任何证据证明量子真空电浆是真实存在的，也违反了牛顿第三定律。NASA的2014年论文里也明确表示，并不对这个机器的原理做任何阐述，只单纯提供实验数据。显然，无反作用力引擎推动星球前进这一想法对于目前人类科学技术来说是做不到的，仍然缺乏可行性和科学性。无惯性引擎是指一种加速接近光速使星球快速迁徙的手段，在我们现有科学的基础上没有任何理论或实际依据来实现无惯性驱动，其还违反了牛顿第一定律：惯性定律，即所有物质都固有的力，是一种抗拒的力，所以无惯性引擎是不科学的。

其次，星球迁徙所运用Klemperer rosette引力系统[[1]](#endnote-1)缺乏科学性。小说中傀儡师一族是运用了五个大小一样，角直径一样的行星构成规则的克姆佩勒雷尔玫瑰花形引力系统进行跨星系世界迁徙。在1962年WB Klemperer首次提出的Klemperer rosette理论可知 ，其是由较重和较轻的天体组成的引力系统，它们有规则的围绕一个共同的重心运行。这一理论的提出是根据拉格朗日点的稳定性得出的天体理论。最简单的玫瑰花形是一系列四个交替的重和轻物体，彼此呈 90 度，呈菱形配置 [重、轻、重、轻]，其中两个较大的物体具有相同的质量，而两个较小的物体也具有相同的质量。“质量类型”的数量可以增加，只要排列模式是循环的。而小说中所描述的五角形玫瑰花结是五颗行星在五边形的各个点隔开排列，且五颗行星只围绕一个奇点轨道运行，其本身就违背了这个理论的中心构型，没有实际依据可以证明这个五边形花形是否可以成立，还有待考究。而且截止至目前为止，玫瑰花形还只是一个理论名词，科学家模拟分析得出其系统是不稳定的，无论玫瑰花形的中心是在自由空间中还是在围绕恒星的轨道上，任何扰动都会破坏对称性，从而增加扰动进一步破坏对称性，最终导致系统中断。由我们根据现有科技和理论分析的这两点可以分析得到，“世界迁徙”这一科幻设想确实是缺乏科学性的。

1. **“梦幻城堡”的不科学性**

环形世界中存在着一个悬浮的城堡，有十层楼高，漂浮在离地面一千英尺的高空中，还有一个漂浮城市置于其下。这个城堡没有底座，原先是环形世界原住民政府的所在地，有王座，宴会厅，以及不同寻常的落地窗，所有钢筋水泥的结构都是不对称的设计，而且它有着一套独立的能源供应系统，来维持其稳定的悬浮在空中。

而在当今世界，最接近悬浮城堡的一个建筑就是英国伦敦的“悬浮断裂”房子，一栋完整的房子被拦腰截断却还能悬浮在空中，是当地一个著名的景点。但是它看似悬浮实际上却是运用了起重机，就是在其旁边的绿色餐车，而且其建筑本身采用的是钢架以及较轻的聚苯乙烯，这样就可以达到悬浮的效果，根据这种情况说明真正的悬浮建筑仍无法实现。

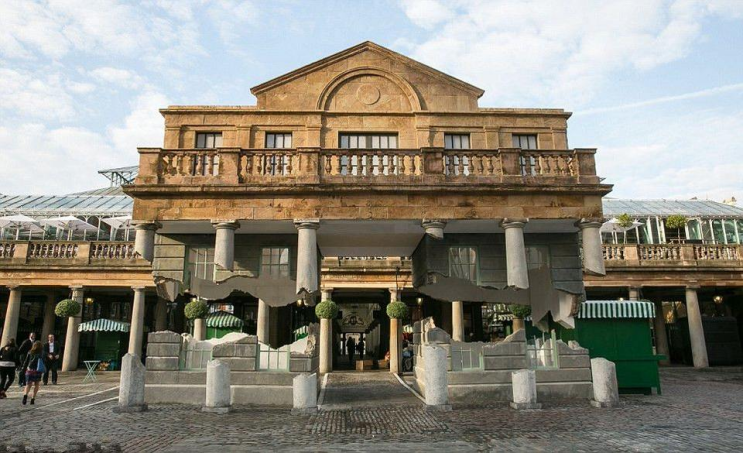


图 1：“悬浮断裂”房子[[2]](#endnote-2)

从力的平衡角度来看，要说明一个物体或体系处于机械平衡状态，必须是一个质点系的速度矢量v为常矢量的时候。另外，一个物体要想保持悬浮状态，那么需要满足空气中的浮力等于其自身的重力，地球内的气体密度为1.293kg/m3，而环形世界中的空气密度＜地球气体密度的1%，并且推算可知城堡的密度大于1 kg/m3不满足悬浮条件下空气浮力等于物体密度，因此无法达到稳定的悬浮状态。

在现如今的科学技术发展下，全世界掌握了多种悬浮技术，例如：[磁悬浮](https://baike.baidu.com/item/%E7%A3%81%E6%82%AC%E6%B5%AE/646510)、[光悬浮](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E6%82%AC%E6%B5%AE/10183710)、[声悬浮](https://baike.baidu.com/item/%E5%A3%B0%E6%82%AC%E6%B5%AE/8872782)、气流悬浮、电悬浮、粒子束悬浮等，其中磁悬浮的技术是最成熟的，其代表产物就是磁悬浮列车。磁悬浮列车利用“同性相斥，异性相吸”的原理，让磁铁具有抗拒地心引力的能力，使车体完全脱离轨道，悬浮在距离轨道约1厘米处，腾空行驶，创造了近乎“零高度”空间飞行的奇迹。[[3]](#endnote-3)磁悬浮列车的驱动相当于电动机转子和定子之间的旋转运动变成了磁悬浮列车和轨道之间的直线运功。磁悬浮列车相当于电动机的转子，而轨道相当于电动机的定子。显然，小说中悬浮的梦幻城堡能源供应系统是我们目前技术完全触及不到的，也没有技术可以让一个十层楼高的建筑物悬浮在一千英尺的高空中，所以笔者认为“梦幻城堡”的存在缺乏科学性。

1. **“基因改良”的科学性**

本文中探险队员地球人蒂拉，克孜人一族都曾经接受过傀儡师一族的基因改良，蒂拉是傀儡师一族通过引进生育彩票培育出的具有超级运气的人类品种，而克孜人一族是傀儡师操控遗传性特征培育的相对于之前较为温顺的克孜人种。

随着生物科学技术的日益发展，基因改良的对象从农作物逐步迈向动物，甚至在2018年首次出现人类基因编辑婴儿事件。基因改良又称为基因组编辑，基因组工程，是基因工程的一种，指在活体基因组中进行DNA插入、删除、修改或替换的一项技术。基因编辑婴儿事件是中国南方科技大学生物系副教授贺建奎及其团队于2018年通过CRISPR-Cas9基因编辑技术，对一对双胞胎婴儿胚胎细胞的CCR5基因进行改造[[4]](#endnote-4)，尝试使婴儿获得对部分艾滋病具备免疫能力。另外在2015年的时候，中山大学副教授黄军就和团队进行了胚胎基因编辑——基因剪刀CRISPR/Cas9[[5]](#endnote-5)修改导致β地中海贫血的β珠蛋白基因，团队试验了86个废弃胚胎细胞，最终只有28个基因被成功编辑修改，成功率约为33%。贺建奎团队也宣布了其实验只对44%的胚胎编辑有效，不到一半成功率，这也意味著CRISPR-Cas9基因编辑技术存在很大的不确定性，即脱靶，会对人造成严重伤害，并且这项技术也存在伦理道德上的问题。依据以上两次研究结果可知，虽然目前科学上对人类的基因改良技术仍旧不成熟，但是基因改良这项技术是存在并具有一定科学性的。

**五．结论**

本篇论文主要围绕着《环形世界》中的构想是否存在科学性进行论证，通过这篇文章我们可以充分了解《环形世界》中“世界迁徙”所需要的两个引擎和克姆佩勒勒尔玫瑰花形引力系统缺乏科学依据和理论支撑；“梦幻城堡”本身所依赖的悬浮技术是目前科学可望而不可及的；而“基因改良”技术虽在目前科学上不成熟，但是存在一定科学性。本篇文章更是以各种事实依据和实践来提供充足的材料对小说中科幻构想的科学性进行探究，虽然大部分构想是当今科学无法实现的，但是只要人类在今后对宇宙原理的认识进一步加深并有足够的技术和材料，科学家们甚至可以创造出另一个属于人类自己的环形世界。

由此可知，从《环形世界》这一篇小说足以映射出所有硬科幻小说以追求科学的细节或准确为特性，着眼于自然科学和技术的发展，对于社会未来的发展和人类科学技术的不断向前演化具有前瞻性和远观性，也进一步证实了科学对人类的重要性。

**参考文献：**

1. Klemperer，WB（1962 年 4 月）。“单应平衡中引力体玫瑰花结构型的一些性质”。[*天文杂志*](https://en.wikipedia.org/wiki/Astronomical_Journal)。**67**（3）：162-167。书目代码：[1962AJ](https://en.wikipedia.org/wiki/Bibcode_(identifier))[.....67..162K](https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1962AJ.....67..162K)。[doi](https://en.wikipedia.org/wiki/Doi_(identifier))：[10.1086/108686](https://doi.org/10.1086%2F108686)。 [↑](#endnote-ref-1)
2. Slide courtesy of <https://kknews.cc/zh-cn/travel/gzqvzee.html> [↑](#endnote-ref-2)
3. <http://eprints2.utem.edu.my/3575/> SYAKIR, Wan Ahmad; KAMIL, Wan Mohamad. Development Of Magnetic Bearing System Model For Practical-Based Application. 2008. [↑](#endnote-ref-3)
4. de Silva E, Stumpf MP. HIV and the CCR5-Delta32 resistance allele. FEMS Microbiology Letters. Dec 2004, **241** (1): 1–12. [PMID 15556703](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15556703). [doi:10.1016/j.femsle.2004.09.040](https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.femsle.2004.09.040) [↑](#endnote-ref-4)
5. [Am J Hum Genet。](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5544380/?_gl=1*kjr3tk*_ga*MjMxOTk5NjQ2LjE2NDk4NTA0Nzc.*_ga_7147EPK006*MTY0OTg1MDQ3Ni4xLjAuMTY0OTg1MDQ3Ni4w*_ga_P1FPTH9PL4*MTY0OTg1MDQ3Ni4xLjAuMTY0OTg1MDQ3Ni4w&_ga=2.202592083.352548230.1649850477-231999646.1649850477)2017 年 8 月 3 日；101（2）：167-176。

   2017年8月3日在线发表 。doi:  [10.1016/j.ajhg.2017.06.012](https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.ajhg.2017.06.012) [↑](#endnote-ref-5)