

The heaven's palaces above Mount Sumeru: Beyond Desire Realm

须弥山上“诸天宫殿”：欲界天外

庄瑜文*

yuwen.zhuang@foxmail.com

2022年2月16日

Abstract: This paper continues the interpretation of “The Palace of the heavens” in the Buddhist scriptures for paper 《The heaven's palaces above Mount Sumeru: Desire Realm》 [11]. First of all, through the modern interpretation of the sutras and the benefit of modern science, we are surprised to find that the sutras accurately describe the distance doubling relationship between the semi-major axes of the orbits of some Trans-Neptunian objects with perihelion greater than $50AU$ and semi-major axis greater than or equal to $80AU$ in the solar system. Secondly, based on the actual semi-major axis data of celestial bodies “2014 ST373”、“2012 VP113”and “2003 VB12 Sedna”and the distance doubling relationship described by Buddhist sutras, we can fit the semi-major axis of nine trans-Neptunian celestial bodies described by Buddhist sutras. Among them, the known celestial bodies “2013 SY99”and “Leleākūhonua (2015 TG387)”did not participate in the numerical fitting as a test set, and the errors between their predicted values and actual observed values were only 0.07% and 12.22%, which preliminarily verified the relevant descriptions of Buddhist sutras. In addition, the Sutras indicate the existence of eight unknown celestial bodies, four of which have predicted semi-major axis values of $2,024AU$ 、 $4,047AU$ 、 $8,095AU$ and $16,189AU$, respectively. Some of the values are close to the simulation values calculated by scientists, namely $2,000AU$ 、 $7,850AU$ and $15,000AU$, which further verifies the relevant descriptions of distance doubling relation in buddhist scriptures and also confirms the relevant interpretations of the paper 《The heaven's palaces above Mount Sumeru: Desire Realm》 [11]. Finally, these contents are not only far beyond the cognitive level of ancient people thousands of years ago, but even far beyond the exploration level of modern astronomical science. So there is an incredible era transcendence, which is extremely shocking again!

Key words: Trans-Neptunian object, semi-major axes, distance doubling relation, numerical fitting, era transcendence, extremely shocking

*著作权归作者所有。商业转载请联系作者获得授权，非商业转载请注明出处。

摘要：本文延续论文《须弥山上“诸天宫殿”：欲界》[11]中关于佛经“诸天宫殿”的解读。首先，**得益于现代科学**，我们惊讶的发现，佛经对太阳系内近日点大于 $50AU$ ，同时半长轴大于等于 $80AU$ 的海王星外天体 [22] 的轨道半长轴之间存在**距离倍增关系**有着准确的符合现代科学的描述。其次，根据已探知的关于天体“2014 ST373”、“2012 VP113”和“2003 VB12 Sedna (塞德娜)”的实际半长轴数据以及佛经所阐述的距离倍增关系，我们可以拟合出佛经描述的 9 颗海王星外天体的半长轴。其中，已知天体“2013 SY99”和“Leleākūhonua (2015 TG387)”作为测试集并不参与数值拟合，而它们的预测值与实际观测值的误差仅为 0.07% 和 12.22%，初步验证了佛经的相关描述。再次，佛经还表明存在 8 颗未知天体，其中的 4 颗，它们半长轴的预测值分别为 $2,024AU$ 、 $4,047AU$ 、 $8,095AU$ 和 $16,189AU$ ，而其中部分数值与科学家的计算模拟值，即 $2,000AU$ 、 $7,850AU$ 以及 $15,000AU$ 相近，进一步验证了佛经关于距离倍增关系的相关描述，也与论文《须弥山上“诸天宫殿”：欲界》[11]的相关解读互相印证。最后，这些内容不仅远超数千年前古人的认知水平，甚至远超现代天文科学的探索水平，存在不可思议的**时代超越性**，让人再一次**极度震撼!**

关键词：海王星外天体 [22]，半长轴，距离倍增关系，数值拟合、时代超越性，极度震撼

1 介绍

本文延续论文《须弥山上“诸天宫殿”：欲界》[11]中关于“诸天宫殿”的解读。我们在这里建议读者依次完成论文《佛经小世界的整体结构》[12]、《须弥山究竟在哪里?》[13]、《小世界中心的须弥山》[10]以及《须弥山上“诸天宫殿”：欲界》[11]的阅读，以便掌握理解本文的先要论据和本文论点与前面论文论点之间的“互相印证”关系。

2 “色界”与“无色界”

在这一节，我们继续完成论文《须弥山上“诸天宫殿”：欲界》[11]中剩余的“诸天宫殿”的关联工作。请看《起世经卷第一·阎浮洲品第一》的下面这段经文：

倍梵身上。有光音天。倍光音上。有遍净天。倍遍净上。有广果天。倍广果上。有不粗天。广果天上不粗天下。其间别有诸天宫住。名为无想众生所居。倍不粗上。有不恼天。倍不恼上。有善见天。倍善见上。有善现天。倍善现上。则是阿迦尼吒诸天宫殿。诸比丘。阿迦尼吒上。更有诸天。名无边虚空处天。无边识处天。无所有处天。非想非非想处天。此等尽名诸天住处。[24]

在这段佛经描述中，“梵身天”、“光音天”、“遍净天”、“广果天”、“不粗天”、“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”，依次存在距离倍增关系，同时“无想天”在“广果天”、“不粗天”之间，而这10类“诸天”构成了佛学上的“色界”。在叙述距离间隔的倍增关系的时候，佛经没有沿用“向上一倍”的描述，而是单用“倍...上”的语法形式。这意味着，这10类“诸天”的间隔距离的倍增关系自成一个体系，在半长轴上可能并不延续论文《须弥山上“诸天宫殿”：欲界》[11]第2节《八大行星》所阐述的数值，即存在某种数值跳跃。按照这种范围划分，根据现代天文学，我们认为这10类“诸天”应该关联于海王星外天体 (Trans-Neptunian object, TNO) [22]，如图1所示。

又根据前面的分析，与“梵身天”关联的是柯伊伯带 [21] 主盘。那么，剩下的9种“色界天”所关联的天体，其运行轨道不应在柯伊伯带主盘内，即其近日点必须大于 $50AU$ 。又根据距离倍增关系，其半长轴应该大于等于 $80AU$ (比冥王星的半长轴 $40AU$ 大两倍)。譬如，在图2中，作为矮行星 (dwarf planet) 的阋 (xi) 神星 (Eris)，其部分轨道处于柯伊伯带主盘，不符合我们的要求。虽然柯伊伯带附近及以外的行星非常多，但是根据美国国家航空航天局 (NASA) [16] 下属机构喷气推进实验室 (Jet Propulsion Laboratory, JPL) [3] 的数据搜索引擎及国际天文学联合会 The Minor Planet Center [14] 的数据搜索引擎显示，符合**近日点大于 $50AU$ ，同时半长轴大于等于 $80AU$ 的天体**目前发现**6**颗，如表1和表2所示。

天体	半长轴	近日点	远日点	关联诸天
2014 US277	99.73	54.755	144.71	??
2014 ST373 (疑似)	106	50.216	161.88	光音天
2012 VP113	269.2	80.438	458.02	遍净天
90377 Sedna (2003 VB12)	510.3	76.370	944.33	广果天
2013 SY99	824.9	50.081	1599.79	无想天
Leleākūhonua (2015 TG387)	1274	65.166	2483.41	不粗天

表 1: 行星 - 诸天关联表 2-1, 数据源: Jet Propulsion Laboratory, JPL (单位: AU, 即地球到太阳的距离; 数据更新时间: 2022 年 2 月 13 号)

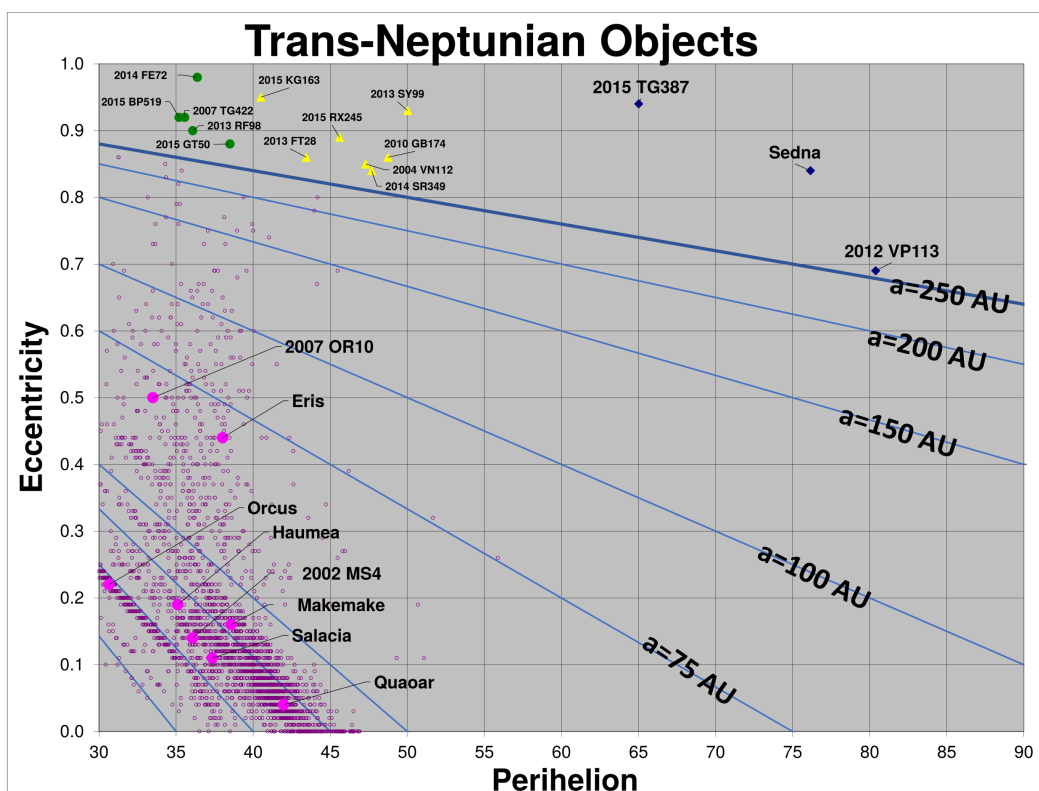


图 1: 海王星外天体 - 横坐标为近日点, 斜线为半长轴, 纵坐标为轨道离心率 [7]

两种资料来源所得的数据差别不大, 其中天体 2012 VP113、Sedna (2003 VB12) 和 Leleākūhonua (2015 TG387) 这 3 者的半长轴呈现倍增关系, 且被归类为“类塞德娜天体”[23]。在维基百科 [23] 中, 它们的半长轴依次为 $261AU$ 、 $506AU$ 和 $1094AU$, 也依旧大约呈现倍增关系。而天体 2013 SY99 又恰好在 Sedna (2003 VB12) 和 Leleākūhonua (2015 TG387) 之间, 完全符合了经文的描述:

倍遍净上。有广果天。倍广果上。有不粗天。广果天上不粗天下。其间别有诸天宮住。
名为无想众生所居。[24]

因此, 我们将天体 2012 VP113 与“遍净天”相关联、天体 Sedna (2003 VB12) 与“广果天”相关联、天体 2013 SY99 与“无想天”相关联、天体 Leleākūhonua (2015 TG387) 与“不粗天”相关联, 如表2及表3所示。

在这里, 按照上述的关联关系和佛经描述的距离倍增关系, 与“光音天”相关联的天体为 2014 ST373 [17]。其半长轴数值大约应在 $130AU$ 左右, 然而其实际数值约为 $106AU$, 误差为 18.5%。因此, 我们将它列为疑似。最后, 我们将两种数据源的半长轴数据共同整理成表3, 并且计算出它们半长轴的平均值。

3 佛经的天体预测与验证

在这一小节, 我们根据佛经关于“诸天”的距离倍增关系以及已知的对应关系和已知的天文事实, 推算 (拟合) 出所有相关天体的具体半长轴并与已知的科学理论推导进行验证。

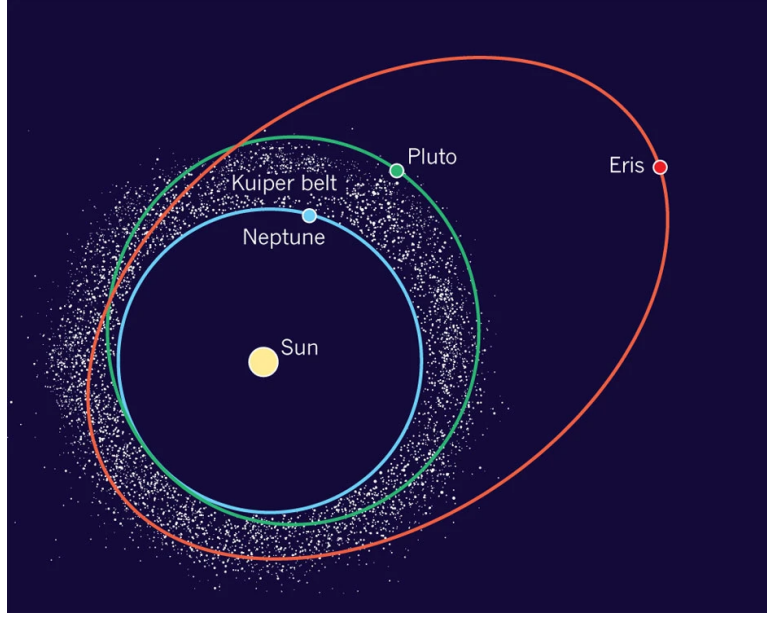


图 2: 绿色为冥王星 (Pluto) 轨道, 蓝色为海王星 (Neptune) 轨道 [6]

天体	半长轴	近日点	远日点	关联诸天
2014 US277	99.73	54.76	144.71	??
2014 ST373 (疑似)	105.52	50.21	160.83	光音天
2012 VP113	269.28	80.44	458.11	遍净天
90377 Sedna (2003 VB12)	510.41	76.37	944.45	广果天
2013 SY99	693.86	50.02	1337.69	无想天
Leleākūhonua (2015 TG387)	1031.49	65.04	1997.93	不粗天

表 2: 行星 - 诸天关联表 2-2, 数据源: The Minor Planet Center (单位: AU, 即地球到太阳的距离; 数据更新时间: 2022 年 2 月 13 号)

3.1 天体预测与初步验证

首先, 在前文中剩下的“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”, 因为超出目前天文学的研究范围, 缺乏相关信息进行直接验证。我们根据已有的信息和佛经关于“诸天”距离倍增关系的描述整理成表4。

在表4中, 我们假设“光音天”的距离为 x , 则根据佛经距离倍增关系的描述可知“遍净天”的距离为 $2x$ 、“广果天”为 $4x$ 、“不粗天”为 $8x$ 以此类推。此外, 因为佛经只表述了“广果天上不粗天下。其间别有诸天宫住。名为无想众生所居。”所以我们只知道“无想天”处于“广果天”和“不粗天”之间, 无法得知“无想天”距离的确切倍增关系。又因为“不粗天”所关联的天体 Leleākūhonua (2015 TG387) 其半长轴为 1085 ± 111 AU [8], 偏差范围较大。同时, 它们所关联的天体在两个数据库 (JPL [3] 和 MPC [14]) 中的数值差异相对于其它天体而言较大, 因此我们不将“无想天”和“不粗天”纳入数值拟合计算范围。

其次, 根据“光音天”、“遍净天”和“广果天”这三个“天”所对应天体的实际半长轴, 我们可以定义关于 x 的拟合损失函数 (loss function):

$$Loss(x) = (105.76 - x)^2 + (269.24 - 2x)^2 + (510.355 - 4x)^2 \quad (1)$$

天体	半长轴 (JPL)	半长轴 (MPC)	平均半长轴	关联诸天
2014 US277	99.73	99.73	99.73	??
2014 ST373 (疑似)	106	105.52	105.76	光音天
2012 VP113	269.2	269.28	269.24	遍净天
90377 Sedna (2003 VB12)	510.3	510.41	510.355	广果天
2013 SY99	824.9	693.86	759.38	无想天
Leleākūhonua (2015 TG387)	1274	1031.49	1152.745	不粗天

表 3: 行星 - 诸天关联表 (半长轴), 数据源: Jet Propulsion Laboratory, JPL 和 The Minor Planet Center (单位: AU, 即地球到太阳的距离; 数据更新时间: 2022 年 2 月 13 号)

天体	关联诸天	平均半长轴	距离倍增关系	拟合值
2014 ST373 (疑似)	光音天	105.76	x	126.48
2012 VP113	遍净天	269.24	$2x$	252.96
Sedna (2003 VB12)	广果天	510.355	$4x$	505.92
2013 SY99	无想天	759.38	$6x$ (假设居正中)	758.88
Leleākūhonua (2015 TG387)	不粗天	1152.745	$8x$	1011.83
未知天体 1	不恼天	NA	$16x$	2023.87
未知天体 2	善见天	NA	$32x$	4047.34
未知天体 3	善现天	NA	$64x$	8094.67
未知天体 4	阿迦尼吒天	NA	$128x$	16189.35

表 4: 行星 - 诸天半长轴拟合表 (单位: AU, 即地球到太阳的距离)

对上式进行求导，可得：

$$\frac{dL}{dx} = 2 \times [(x - 105.76) + (2x - 269.24) + (4x - 510.355)] \quad (2)$$

令上式（导数）为 0 可得 $7x - 779.595 = 0$ 。因上述损失函数为二次函数（quadratic function），只有一个极值且为最小值，我们可以求的 x 的最小值，即 $x \approx 126.48$ 。将其带入表4中的距离倍增关系里，可得所有拟合值（预测值）。

至此，根据“光音天”、“遍净天”和“广果天”这三个“天”所关联天体的现代天文观测数据（半长轴）和佛经关于“诸天”距离倍增关系的描述，我们有以下的推测：

推测 3.1 排在“广果天”之后顺次出现的“无想天”、“不粗天”、“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”，这 6 个“诸天”关联天体的半长轴，依次大约为 $759AU$ 、 $1012AU$ 、 $2024AU$ 、 $4047AU$ 、 $8095AU$ 和 $16189AU$ 。

在假设“无想天”处于“广果天”和“不粗天”正中间的情况下，“无想天”和“不粗天”半长轴的推测值（拟合值） $758.88AU$ 、 $1011.83AU$ 和实际观测值 $759.38AU$ 、 $1152.745AU$ 的误差分别是 $(759.38 - 758.88) \div 759.38 \approx 0.07\%$ 和 $(1152.745 - 1011.83) \div 1152.745 \approx 12.22\%$ 。换言之，在仅仅依赖前三个“天”的实际半长轴以及佛经对各“天”距离倍增关系的描述便可以拟合出其余各“天”的推测值。而不参与推测计算（拟合）仅作为验证数据的“无想天”和“不粗天”，其推测值与实际观测值的误差仅为 0.07% 和 12.22% ，这在很大程度上证明了佛经对相关天体的距离存在倍增关系的准确性。

最后，佛经还预示我们在未来可以找到另外 4 个未知天体¹，即“不恼天”、“善见天”、“善现天”和“阿迦尼吒天”，它们的半长轴依次为 $2,024AU$ 、 $4,047AU$ 、 $8,095AU$ 和 $16,189AU$ 。

3.2 天体预测的进一步验证

接下来我们需要考虑的问题是，关于这 4 个未知天体的预测符合现代天文学数据的理论推导吗？下面，让我们看看现代科学家或科研人员对天体 Sedna (2003 VB12 塞德娜) 的起源及轨道构成中一系列推测天体（未知）对塞德娜施加影响的推导结论。

首先，包括戈麦斯 (Rodney Gomes) 及帕特克·莱卡维卡 (Petryk Lykawka) 在内的许多天文学家，经由几种不同的模式来描述海王星外天体假说。一种假设认为赛德娜的轨道受到一颗位于内奥尔特云的未知行星所扰动。最近的 (2006 年 [2]) 电脑模拟显示赛德娜可能受到一颗位于 2,000 天文单位（或更近）的天体（质量与海王星相当）扰动，或一颗木星质量的天体（距离 5,000 天文单位），甚至是一颗位于 1,000 天文单位，质量类似地球的天体 [20]。换言之，根据赛德娜 (Sedna; 小行星 90377; 临时编号 2003 VB12) 2006 年的轨道模拟研究，预测了 $1,000AU$ 、 $2,000AU$ 和 $5,000AU$ 可能存在扰动赛德娜的天体。而 2015 年 10 月 3 日发现 [8] 的天体 Leleākūhonua (2015 TG387) 证实了上述 (2006 年) 关于 $1,000AU$ 处存在天体的预测。而我们关于“不恼天”的拟合值 $2,024AU$ 与上述科学家预测值中的 $2,000AU$ 相近。

其次，约翰·马泰塞 (John J. Matese) 及丹尼尔·怀特米尔 (Daniel P. Whitmire) 这两位长期支持遥远太阳伴星存在的学者认为一颗位于 7,850 天文单位，质量为木星 5 倍的天体可以导致赛德娜目前的公转轨道 [4, 20]。而我们关于“善现天”的拟合值 $8,095AU$ 与上述科研人员的预测值 $7,850AU$ 相近。

再次，根据佛学对“色界天”的定义-“阿迦尼吒天”为“色界”的究竟之处，以及前面分析的“魔波旬诸宫殿”（关联于海王星）为“欲界”的究竟天，其外紧接着柯伊伯带 [21] 的这个现象（即“欲界”与“色界”之间存在分隔带），我们有以下推测：

¹我们猜测它们可能为“类塞德娜天体”[23]。

推测 3.2 处于 $16,189AU$ 以上的“阿迦尼吒天”，也应该靠近某种巨大的分隔带。换言之，“色界诸天”与“无色界诸天”之间也应存在分隔带。

根据现代天文学可知，在距离太阳约 2 万个天文单位的地方，正好存在一种名为奥尔特云 [19] (Oort cloud) 的球体云团。而奥尔特云 [15] 可分为：一个半径为 $2,000 \sim 20,000$ 天文单位 ($0.03 \sim 0.32$ 光年) 的环形内层云团和一个半径为 $20,000 \sim 50,000$ 天文单位 ($0.32 \sim 0.79$ 光年) 的球形外层云团。而这个环形内层云团又恰好可以作为“阿迦尼吒天”之外的分割带，符合了我们上面的推测，如图3所示。

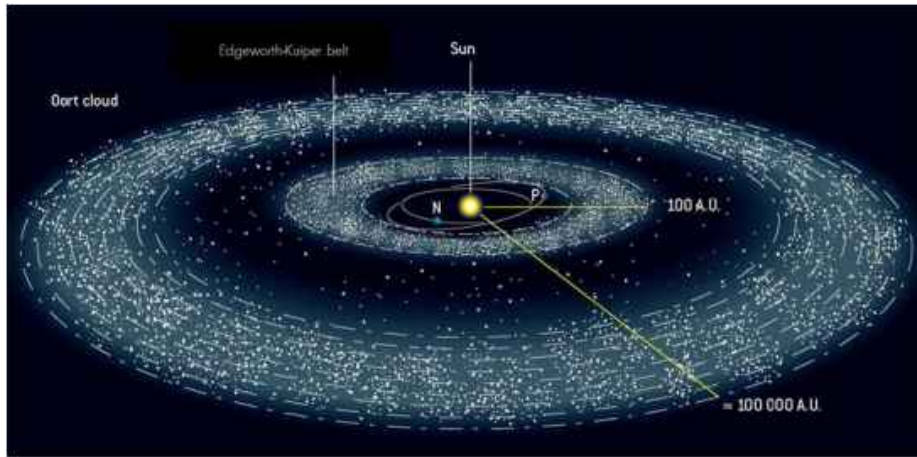


图 3: 外圈为奥尔特环形内层云，内圈为柯伊伯带（非线性比例） [1]

那么，佛经认为距离太阳约 $16,189AU$ 左右的地方存在名为“阿迦尼吒天”的行星，这个观点符合现代天文学观测数据的推测吗？事实上，有科学家根据天文数据推测在奥尔特云内有一颗气态巨行星，名为堤喀（英语：Tyche） [18]。路易斯安那大学拉斐特分校的天文学家约翰·马泰塞和丹尼尔·惠特迈尔曾多次发表声明表示 [5, 9]，基于长周期彗星运行轨道的不规则性，他们发现了该假想天体存在的证据。他们推测这颗假设行星的轨道大约在海王星轨道位置的 500 倍之处，亦即离太阳有约 $15,000$ 天文单位远，将近四分之一光年。据估计，奥尔特云的边界应在 $50,000$ 天文单位外，因此该天体依然位于奥尔特云内，其轨道周期约为 180 万年。而我们关于“阿迦尼吒天”的拟合值 $16,189AU$ 与上述科学家的预测值 $15,000AU$ 相近。根据上面科学家对这颗假设行星的理论推测及佛经相关描述和推测，我们认为这颗假想天体就是佛经明确描述及我们分析的其半长轴约为 $16,189$ 天文单位的“阿迦尼吒天”，其位置和周遭环境和现代科学家的推测一致。

最后，根据经文的描述：

诸比丘。阿迦尼吒上。更有诸天。名无边虚空处天。无边识处天。无所有处天。非想非非想处天。此等尽名诸天住处。 [24]

在这里，“无边虚空处天”、“无边识处天”、“无所有处天”、“非想非非想处天”，这 4 类“诸天”构成了佛学上的“无色界”，佛经在这里并没有阐述它们之间的距离间隔关系。但是，根据前面的推理，我们有理由认为这 4 类“无色界诸天”关联的天体处于奥尔特云的半径为 $20,000 \sim 50,000$ 天文单位 ($0.32 \sim 0.79$ 光年) 的球形外层云团中，而这个球形外层云团外围延伸区域最远可以达到 10 万天文单位 (约 2 光年) 左右 [19]。

至此，佛经《起世经》关于“诸天”的现代解读到此结束。佛陀预言的“不恼天”、“善见天”、“善现天”、“阿迦尼吒天”，这 4 类“诸天”虽然尚未被现代天文学所观测到，但是其半长轴的预测值基本和现代天文学的假设性理论预测相符。同时，由前面的分析可知，佛经关于“四大天王天”到“不粗天”

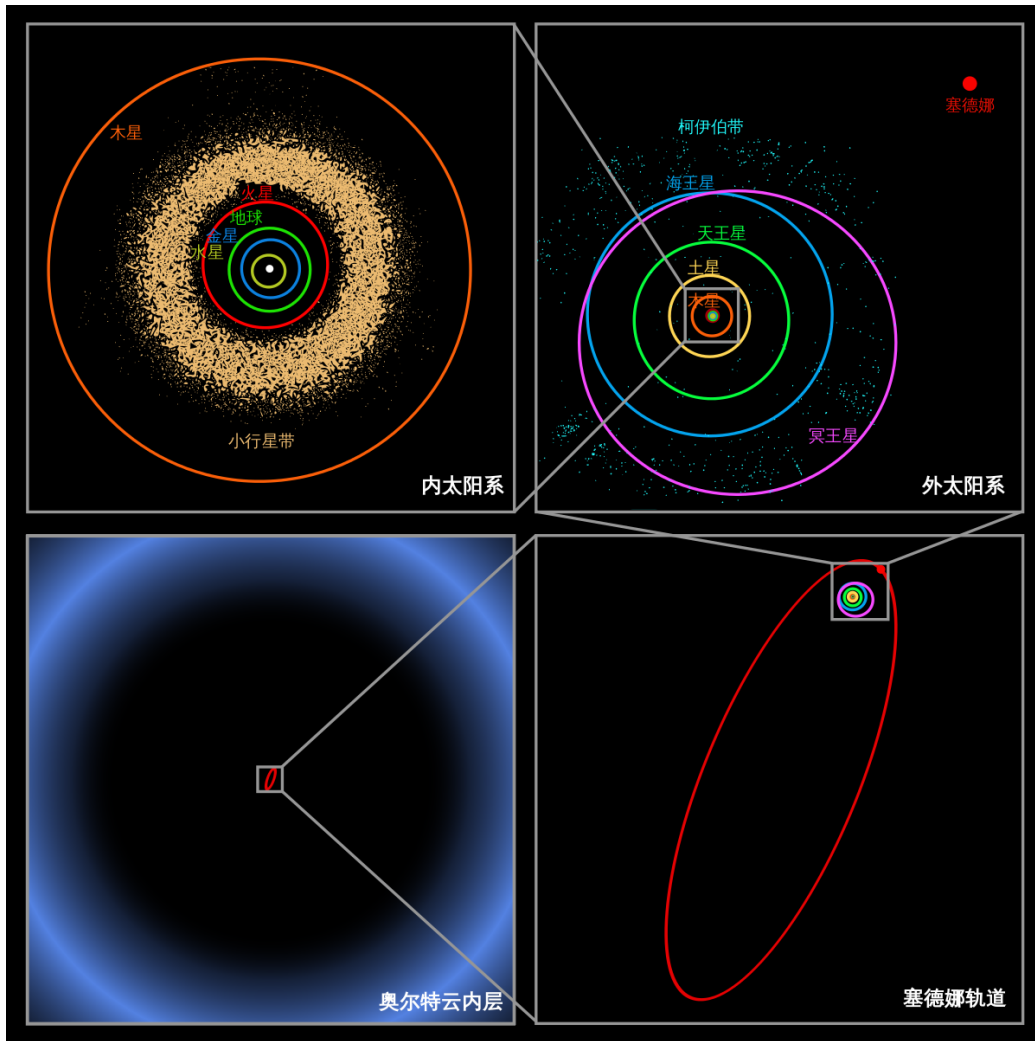


图 4: “诸天”关联天体所处环境结构图 (顺序为左上, 右上, 右下和左下)

等 13 类“诸天”，都有具体的关联天体，其方位数值，间隔结构，所处环境等与现代天文学一致（如图4所示）。暂且抛开神话故事等文学叙述手法，我们不禁感慨万千，数千年前的佛陀又是如何知道如此具体且规模宏大的天文事实的呢？须知这些内容早已远超古代天文科学的探索水平，甚至远超现代天文科学的探索水平。

4 小结

结论 4.1 佛陀完全了解我们太阳系外部各行星的间隔距离及排布。

结论 4.2 “诸天宫殿”和我们认识范围内的各大行星之间存在关联关系，但是基于佛经还存在一些尚未被现代科学验证的关于“诸天宫殿”的描述，我们认为它们之间不能完全等同，为对应非等价关系（又称“一体多面”）。

结论 4.3 如果未来果真在佛经描述所推测出的位置及相关环境中发现了佛经所述的 8 颗行星，我们在这里提议，可以用佛经相关的“诸天”名称，即“不恼”、“善见”、“善现”、“阿迦尼吒”、“无边虚空处”、“无边识处”、“无所有处”、“非想非非想处”对这些行星进行命名，就像西方常用神话故

事的名字对八大行星进行命名一样，譬如海王星为罗马神话中的海神尼普顿 (*Neptune*)。

参考文献

- [1] A great variety of giant planets may exist within extrasolar planetary systems. <https://www.fossilhunters.xyz/inhabited-worlds/a-great-variety-of-giant-planets-may-exist-within-extrasolar-planetary-systems.html>.
- [2] R. S. Gomes, J. J. Matese, and J. J. Lissauer. A distant planetary-mass solar companion may have produced distant detached objects. *Icarus*, 184(2):589–601, 2006.
- [3] JPL. Jpl small-body database search engine. https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb_query.cgi.
- [4] J. J. Matese, D. P. Whitmire, and J. J. Lissauer. A widebinary solar companion as a possible origin of sedna-like objects. *Earth Moon & Planets*, 97(3-4):459–470, 2005.
- [5] By Rodgers and Paul. Up telescope! search begins for giant new planet. *Experimental Parasitology*, 40(1):1–4, 1976.
- [6] S. Alan Stern. Pluto is again a harbinger. *Nature*, (468):775–776, 2010.
- [7] Tomruen. Own work, cc by-sa 4.0. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=75019257>.
- [8] Wikipedia. 541132 leleākūhonua.
- [9] Natalie Wolchover. Astronomers doubt giant planet 'tyche' exists in our solar system. *Space.com*, 2011-02-15.
- [10] Yuwen Zhuang. The center of small world: Mount sumeru (meru) (小世界中心的须弥山) . <https://vixra.org/abs/2111.0105>.
- [11] Yuwen Zhuang. The heaven's palaces above mount sumeru: desire realm (须弥山上“诸天宫殿”：欲界) . <https://vixra.org/abs/2202.0057>.
- [12] Yuwen Zhuang. The overall structure of the small world of sutras (佛经小世界的整体结构) . <https://vixra.org/abs/2110.0172>.
- [13] Yuwen Zhuang. Where is mount sumeru(meru)? (须弥山究竟在哪里?) . <http://vixra.org/abs/2111.0085>.
- [14] 国际天文学联合会. The minor planet center search engine. https://minorplanetcenter.net/db_search.
- [15] 百度百科. 奥尔特云.
- [16] 百度百科. 美国国家航空航天局 (national aeronautics and space administration) .
- [17] 维基百科. 2014 st373.
- [18] 维基百科. 堤喀 (假想行星).

- [19] 维基百科. 奥尔特云.
- [20] 维基百科. 小行星 90377.
- [21] 维基百科. 柯伊伯带.
- [22] 维基百科. 海王星外天体.
- [23] 维基百科. 类塞德娜天体.
- [24] 隋三藏法师阇那崛多等译. 起世经卷第一, 阎浮洲品第一. 乾隆大藏经.