

科学家发现古老的“超级地球”

■ 陈曦



茫茫宇宙中,演化出生命的地球是唯一的吗?为了寻找答案,科学家一直在探测与地球类似的岩质行星——类地行星。它们大多处于其主星的宜居带内,可能有着适宜生命诞生及生存的环境条件。

据媒体报道,一个国外研究团队发现了一颗“超级地球”TOI-561b。研究人员推测,TOI-561b的体积要比地球大50%,质量大约是地球的3倍,但密度却和地球差不多。

一般而言,一颗行星越老,它的密度可能就越小,因为它形成时没有那么多的重元素可用,所以,研究人员认为,TOI-561b是迄今为止发现的最古老的岩质行星之一,它的存在表明宇宙从140亿年前就开始形成岩质行星。

行星形态各异 源于诞生位置不同

“超级地球”可能存在着与地球一样的岩质地表结构。但行星并非只有岩质行星一种,还有气态巨行星等。

这些不同结构、不同特性的行星是如何形成的呢?

中国科学院云南天文台研究员郭建恒解释说:“一般认为,在行星形成过程中,会先形成一个密度较高的金属或者岩石内核,这个内核进一步吸积周围的气体,进而形成行星。”

同样的诞生过程,为何会形成不同形态的行星?中山大学副教授刘尚飞表示,气态巨行星和岩质行星形成的时间和位置不同。气态巨行星形成于行星系统较早期,其形成时所处的位置距离主星较远,以太阳系为例,大约是3-4倍日地距离以上,此时原行星盘有较多的气体,因而当自身形成一个较大的金属核后可以大量吸积气体,从而形成质量像木星那么大的气态行星。

而岩质行星则一般是在原行星盘气体消散后,在距离主星较近的位置,即3-4倍日地距离以内,由很多较小的行星胚胎在贫气体环境中经过大量的碰撞后形成的。郭建恒解释道,在这个过程中,行星外壳处在熔融状态,会

持续释放出富含水、二氧化碳和甲烷等气体,形成次生大气,太阳系内岩质行星的大气成分,就被认为和这一过程有关。而且,对于较小质量的行星,由于其自身引力较弱,还会导致两种结果:一是其吸积的气体质量有限;二是其吸积的气体可能在主星的“光致蒸发”作用下逃逸,从而形成一颗没有大气或者薄气体包裹的天体。所谓“光致蒸发”,即由于受到主星强烈的辐射,行星的气体包层经过长期的演化可能会损失殆尽。TOI-561b很可能就是一颗这样的天体,它离主星的距离只有地球到太阳的百分之一,因此在主星长时间的强辐射下,大部分氢氦气体的包层被蒸发了,留下了目前所看到的,几乎是岩质的行星。

金属含量不同 揭示行星形成机制

TOI-561b的年龄大约为100亿年。在它形成的时候,其主星周围的重元素丰度可能相对较小,因此有一

种可能是不容易形成铁镍的金属内核。但组成岩石的化学元素是足够的,因此形成了岩质内核。不过,郭建恒也提醒道,由于TOI-561b的平均密度和地球差不多,并不能完全排除它的内部有一个小的金属核心。

那么,TOI-561b上是否有生命存在的可能性呢?郭建恒坦言,包括TOI-561b在内,目前发现的绝大多数“超级地球”距离恒星都非常近,极高的温度以及强烈的辐射可并不是生命的“福音”。

科学家普遍猜测,在“超级地球”形成的时候,其岩质内核外是有氢氦气体包层存在的,或许正是由于“光致蒸发”作用,让一颗行星即使在形成之初拥有类似气态巨行星那样的浓厚气体包层,在经过长期的“光致蒸发”作用后,仍可能只剩下一颗裸露的行星核。

TOI-561b的发现,预示着宇宙早期行星或存在“光致蒸发”现象。

科学家推测,“超级地球”不应该在距离恒星如此近的位置诞生。导致这一现象的原因,很可能是“超级地球”原本在距离恒星相对较远的地方形成,然而通过某种方式“迁移”到目前的位置,“迁移”的具体机制目前尚无定论。

行星是伴随恒星诞生的,如果一颗恒星形成在宇宙极早期,那么通过恒星内部核反应和超新星爆炸产生的铁镍等重元素不够多,形成恒星和行星的物质中包含的铁镍等重元素自然也不够多。因此,可以推论出围绕其运行的行星岩质成分较多,平均密度较低。同理,如果一颗恒星形成在宇宙诞生更晚的时间,那么形成恒星和行星的物质中包含的铁镍等重元素足够多,更容易形成含铁镍的金属内核,行星的平均密度也比较高。

因此,行星形成的环境和恒星的演化及爆发现象密切相关,此次研究对于探索行星的形成和起源具有一定的推动作用,即这些古老的行星是如何在较低重元素的环境下形成的,与那些在重元素环境下形成的行星相对比,能够帮助我们更好地探索行星的形成机制。

听非遗
讲故事

传承300多年的修复技艺让古钟表“复活”

新华社记者 赵洪南

在沈阳故宫古钟表联合修复室内,5座修复完成的清宫钟表“复活”了。这些百年前精美灵动的钟表,在修复师的手下再次焕发生机。

参与修复的北京故宫博物院古钟表修复室研究馆员王津说,文物钟表的修复一直遵循着“不改变文物原状”的原则,故宫钟表修复技艺已延续了300多年。

清康熙年间,养心殿造办处下设以制造、修复钟表为专职的做钟处成立,乾隆年间达到鼎盛,嘉庆以后,做钟处逐渐衰落,至1924年逊帝溥仪出宫后做钟处结束其使命,但依旧有匠人留在宫中从事古钟表的保养与修复,因此故宫的钟表修复技艺,300多年间从未中断过,且延续传统修复技术,代代

心手相传。

沈阳故宫博物馆馆长李声能说,作为当时皇帝的高级机械玩具,宫廷钟表有着极为精巧复杂的机械传动系统和工艺。正因如此,钟表需要持续不断加以维护,钟表修复技艺也成为唯一在故宫延续下来、且没有断层的非物质文化遗产。

故宫博物院古钟表修复室是国家级非物质文化遗产代表性项目“古钟表修复技艺”的唯一传承单位。古钟表修复技艺主要依靠传统的师徒制,王津正是这项国家级非遗的第三代传承人。

1977年,王津来到故宫博物院从事文物钟表修复与保护工作,与此同时,故宫第一代钟表修复师徐文

磷的儿子、第二代钟表修复师徐芳洲正式退休。站在徐芳洲的工作台前,摸索着使用他留下的工具,王津静下心来,对抗时间在钟表上留下的痕迹,成为一位“修复时间”的“魔法师”。

“作为明末以来西学东渐下的产物,文物钟表是故宫博物院众多文物库藏品中较为特殊的一个种类,是反映明清时期中国宫廷中西文化交流盛况的重要遗存。故宫藏钟表1500余件,以乾隆时期为最,年代跨度从十七世纪至二十世纪初。”王津说。

44年来,王津修复的各类文物钟表有300多件。为了传承这项传统技艺,他还主持完成了多项课题任务,悉心收徒弟、传帮带。

一部《我在故宫修文物》的纪录片,让王津这位低调的大国工匠为人所熟知,也让更多年轻人开始对古钟表修复有了兴趣,想要拜师求艺。王津说,现在修复室里的修复师,都是纪录片热播之后收进来的。

“透过文物,你可以看见前人的匠心精神,也可以窥见一个时代的兴衰更迭。”在王津看来,钟表修复比较枯燥,要想修好一件馆藏古钟,耗时少则两个月,多则一年,只有真正喜爱这项事业的人,才可能耐得住寂寞。

“择一事,‘钟’一生。”王津这样概括自己的职业生涯。让时光留下痕迹的钟表重新绽放光彩,王津和修复师们用时光对抗时光,用极致、坚守致敬前辈的工匠精神。