黑洞撞击地球时会发生什么?

如果地球不幸撞上黑洞,或者僅僅是與黑洞靠得太近,都將會迎來不可挽回的毀滅。這是一個極其不可能發生的情況,但在宇宙的天文學時間尺度下,任何情況都有可能發生。

什麽?黑洞撞擊地球?發生這種事情的可能性很渺茫,但後果却是毀滅性的。那麽,如果黑洞真的撞向地球,會發生什麽呢?我們又應當如何避免這種情況的發生?

在宇宙的某個地方,潜在的末日灾難可能正等待着我們。雖然夜空中的恒星看起來都固定不變,就如我們的太陽一樣,但它們其實都同樣受到引力的支配,使我們保持在圍繞銀河系中心的軌道上。每一個恒星系統都相對太陽在運動,并且周期性地——大約每百萬年有若幹次——會有某個天體危險地靠近太陽系。當這種情況發生時,在太陽系邊緣的奥爾特雲中,一些天體可能就會受到擾動,導致一大波彗星的出現。

7萬年前,一個名爲舒爾茨星的聯星系統穿過了太陽系的奥爾特雲,該系統正處在其核心氫聚變點燃的邊緣。然而,與圖中不同的是,當時它并不可能被人類的肉眼看到。如今,舒爾茨星距離地球約20光年。據目前所知,没有任何黑洞比它更靠近地球。

這是最可能出現的情況,但更糟糕的結果也可能隨之而來。恒星可能會穿過太陽系,影響各大行星的軌道。其他天體,如黑洞、中子星、白矮星和流浪行星等,也可能出現同樣的情況,像玩宇宙臺球游戲一樣撞擊周圍的物體。在最壞的情況下,我們甚至可以想象一個黑洞撞擊地球的場景。在任何時候,這種事情發生的幾率可能都極其渺茫,但在天文學的時間尺度下,宇宙有無數的機會制造這樣的灾難。

地球被黑洞撞上的幾率有多大?

讓我們先從一些樂觀的事情開始:盡管宇宙中存在大量的黑洞,包括我們所處的銀河系中心也存在一個超大質量黑洞,但黑洞撞擊地球的幾率是非常小的。據估計,銀河系中約有4000億顆恒星,盡管單個恒星本身的體積很大,但與之相比,恒星之間的距離更加巨大,甚至與恒星系統的大小相比也是如此。

像太陽這樣的恒星,其直徑約爲140萬公裏,而地球繞太陽公轉的距離約爲1.5億公裏(這一距離被定義爲一個天文單位,簡稱A.U。),約爲太陽直徑的100倍。在海王星軌道之外的柯伊伯帶,距離太陽約40至50個天文單位;至于奥爾特雲,又比柯伊伯帶更加遥遠,距離太陽最遠至10萬天文單位(約2光年)。

相比之下,我們與最近的恒星比鄰星的距離略大于4.2光年。光年是用來描述恒星之間距離的常用單位。利用歐洲空間局的蓋亞(Gaia)空間望遠鏡,天文學家對銀河系中恒星的數量及其在銀河系中的分布情況有了相當詳細的了解,我們也由此得知了許多關于鄰近宇宙的奇妙事實,例如:

(1)鄰近宇宙中的恒星相對于我們的運動速度通常爲20千米/秒,約爲我們繞銀河系中心運行速度的10%;

(2)在我們與銀河系中心的距離上,幾乎所有的恒星都以橢圓軌道運行,而且這些橢圓軌道非常接近圓形;

(3)此外,幾乎所有的恒星都在離我們較遠的星系盤上運行;在中央凸出部分或較大的球狀銀暈中,却很少有恒星;

(4)這些恒星中,有大約一半屬于多恒星系統,另一半則與我們的太陽系類似:衹存在一顆孤零零的恒星。

做一下數學計算,我們就能得出一顆恒星到達太陽一定距離内的平均時間。結果很有趣,但并不可怕。我們的太陽系已經存在了大約45億年,每隔幾十萬年,就會有一顆足以影響奥爾特雲的恒星靠近太陽系。最近一顆這樣的恒星是舒爾茨星,在大約7萬年前近距離掠過太陽系,穿過了奥爾特雲。

然而,任何恒星都不太可能靠近到足以使太陽系中其他大型天體偏離軌道的程度。在地球存在的整個歷史中,我們與另一顆恒星最接近的距離預計大約是500天文單位,或者説相當于太陽到冥王星距離的10倍。對于整個太陽系的歷史,則

(1)出現一顆足以擾動柯伊伯帶的恒星的幾率約爲1%;

(2)出現一顆足以擾動木星或土星的恒星的幾率約爲0.01%;

(3)出現一顆足够靠近地球,能對地球産生引力幹擾的恒星的幾率約爲0.0001%,即百萬分之一;

(4)出現一顆與地球發生碰撞的恒星的幾率衹有0.000001%,即1億分之一。

考慮到太陽系中的行星,以及柯伊伯帶似乎從誕生之初——約45億年前——到現在都没有受到這樣的擾動,這些概率值似乎還算可信。對地球最大的威脅來自一顆路過的恒星,它穿過了奥爾特雲,受到擾動的彗星——潜在的行星殺手——估計需要200萬年時間才會進入内太陽系。不過,幾乎可以肯定的是,在遥遠的未來,銀河系中天體的"引力之舞"最終將導致恒星系統中大多數行星被抛射出去。

那麽,黑洞呢?

必須强調的一點是,所有關于恒星的討論并不衹是爲了好玩,而是在爲我們討論黑洞奠定必要的基礎。當然,黑洞很難被探測到,因爲它們不會發光,但它們背後的物理原理以及它們在星系中的運動規律和恒星是一樣的。原因很簡單:宇宙中,尤其是銀河系中我們所在的部分,幾乎每一個黑洞都是誕生于一顆原本已經存在的恒星。

當然,確實存在一些超大質量黑洞,但它們大多衹存在于星系的中心,距離我們有幾萬光年遠。另一方面,對于原始黑洞,目前還没有任何相關的觀測證據。也許原始黑洞的數量更多,質量更小,但在理論上有一些嚴重的問題阻礙了它們的存在。

因此,宇宙中兩種最常見的黑洞形成方式便是,要麽有一顆足够巨大的恒星,其核心坍縮形成一個黑洞;要麽由兩顆中子星碰撞、合并,達到某些質量閾值,進而形成一個黑洞。

在理解了這一點之後,我們就可以估算出黑洞相對于恒星的數量。在所有曾經形成的恒星中,大約0.12%的恒星,或者説大約800顆恒星中,會有一顆質量足够大的恒星,當它結束生命周期時,將産生一個恒星質量黑洞:質量大于3倍太陽質量,但至多不超過幾百倍太陽質量。有些人認爲,中子星的合并——已被激光幹涉引力波探測器如LIGO和Virgo探測到——可能也會産生與大質量恒星同樣多的黑洞,盡管處于較低的質量範圍。

這意味着,以最樂觀的情況估計,現在有大約10億個黑洞在銀河系中運行,相比之下,恒星的數量約爲4000億顆。這是一個令人難以置信的黑洞數量,但即使是在天文學的時間尺度下,地球與黑洞相互作用的幾率仍然是極低的。事實上,如果我們衹考慮一個黑洞與地球碰撞的情況,概率是極小的:在地球歷史中約爲400億分之一;相當于每年10^20分之一,與連續三次贏得樂透大獎的概率差不多。

碰撞并不是唯一的威脅

當然,黑洞并不需要與地球相撞才能構成威脅。如果距離地球足够近,黑洞就可以:

(1)通過引力作用破壞地球的軌道;

(2)把地球完全逐出太陽系;

(3)甚至會像拉扯意大利面條一樣,通過潮汐力將地球徹底粉碎。

這些都是需要提防的情況,但幸運的是,黑洞必須足够接近才會引起這些問題。換句話説,黑洞必須離地球足够近,才能産生與太陽相當的引力。請記住,引力隨着距離的平方而減小。即使一個黑洞的質量是太陽的100倍——比銀河系中99%的黑洞的質量還要大——也要在距離地球10個天文單位的範圍内,才能在引力方面與太陽媲美。這種情況的風險相對更高一些,因爲在太陽系的歷史上,這種情況發生的幾率約爲4億分之一,是被黑洞直接撞擊的幾率的100倍。其他兩種情況——被抛射出去或"意大利面化"——的幾率,介于這兩個估計值之間。

我們能否知道危險的來臨?

你可能會覺得,如果一顆恒星即將進入太陽系,給我們帶來重大的宇宙"改造",那至少我們會提前發現它的到來。但是,有没有辦法得到黑洞即將到來的警告呢?

答案是肯定的。黑洞或許不會發光,但它們的引力無疑和任何質量相同的物體一樣强大。此外,由于黑洞不會像恒星一樣占據巨大的體積,而是坍縮成非常小的空間區域,隱藏在微小的事件視界之後,因此相對于我們的視角,黑洞會强烈地扭曲其背後物體所發出的光。這意味着我們可以有三種方法來探測離地球足够近的黑洞:

(1)黑洞可能會導致强烈的引力透鏡效應,在這種效應下,同一視綫附近的背景物體發出的光會以一種較易識别的方式彎曲、拉伸和扭曲;

(2)黑洞可能會導致較弱的引力透鏡效應,在這種情況下,較遠的背景物體的表面形狀會以一種自然不會發生的方式扭曲;

(3)黑洞可能會導致微引力透鏡效應,即經過的黑洞不會遮擋背景恒星,而是會放大其光綫,并導致出現短暫但劇烈變亮的情況;可以説,即使是看不見的物體,這也是一個很明顯的特徵。

我們有什麽辦法自救嗎?

在很大程度上,我們的存在本身就已經是宇宙中非常難得一見的奇迹。生命在地球上的誕生和繁榮,幾乎可以算是中了宇宙的"頭彩"。那麽,如果我們發現一個黑洞正朝地球直衝而來,我們應該怎麽做呢?盡管概率很低,但這在天文學上是可能的,考慮到銀河系中有4000億顆恒星,意味着在地球存在的歷史中,有4億分之一的概率會有一個黑洞闖入太陽系。

不幸的是,對于這種可能,唯一的選擇將是放弃并離開地球。我們不能衹移動地球,而是必須移動整個太陽系才能避開黑洞,而唯一能讓太陽系進行這般移動的,衹能是與另一個大質量物體的引力相互作用。換句話説,唯一能把我們從黑洞來襲中拯救出來的,就是我們一直在努力避免的情況:嚴重擾亂太陽系行星軌道的引力作用。如果黑洞真的要撞上地球,我們唯一明智的做法是要麽放弃地球,要麽聽任自己與這顆擁有數十億年生命歷史的星球一起被黑洞吞噬。

PANDA GOURMET 国宴美食

川陕名吃

地道陕西名吃,聘请原陕西文小沟国宾馆主厨肖师傅和赵师傅及其团队主理厨艺;同时聘有精通川菜,粤菜和各类家常菜的驻店厨师;新型的经营理念,为您提供一流的服务。店内设钓鱼台豪华包厢(最多容纳60人)及大型宴会厅(可容纳300人以上),酒水齐全,卡拉OK助兴。环境优雅,空间宽敞,自拥上百停车位,可承接各类公司、社团和私人大型宴会。餐厅地处华盛顿近郊,交通便利,诚挚恭迎大华府地区各界人士前来品尝指导。

董事长: 柳奇 敬呈

地址(DC店和Rockville店)
2700 New York Ave. NE,
Washington, DC 20002
316 N. Washington St.,
Rockville, MD,20850

营业时间
周日至周四: 11am-10pm
周五、周六: 11am-11pm

电话: (202)636-3588 (DC)
(202)534-1620 (DC)
(301)-875-5144 (MD)

* 从马里兰大学沿1号路南下,从乔治城和乔治华盛顿大学沿New York Ave东行,均约15分钟车程。店内有大型KTV包厢享受美食,纵情欢歌。

凉皮
肉夹馍
羊肉泡馍
夫妻肺片

钓鱼台豪华包厢

长期诚聘英文好且业务熟练的收银员和大堂经理,有意者请电洽。

6-083