

生命皆有一死：死亡對人類進化的意義是什麼？

流行病總能讓人們對死亡產生思考。簡單來說，這種思考可以追溯到人類思維最初的時刻，當“死亡”的概念從原始人類腦中出現時，就一直縈繞着兩個最基礎的問題：人類為什麼會死亡？為什麼會以這樣的方式死亡？

阿爾貝·加繆的小說《鼠疫》(The Plague)講述了阿爾及利亞城市奧蘭發生的一場可怕瘟疫。虔誠的耶穌會士帕納盧神父走上講壇，給出了自己的解釋。“這種正在殺死你的瘟疫，”他說，“也會為你帶來好處，為你指明道路。”在另一次布道中，帕納盧神父更進一步：“孩子們的苦難是我們的苦面包，但沒有了這個面包，我們的靈魂將會因精神上的饑餓而死亡。”

年輕的查爾斯·達爾文也對這個問題感到困惑，有一段時間，他認為自己可能找到了答案。事實上，他的論點帕納盧的布道有一些共同之處：死亡和痛苦不可避免地與更高層次的“善”聯繫起來，儘管他所說的善與帕納盧的善有所不同。耶穌會神父賦予這種聯系宗教和精神上的滋養，達爾文則插入了奇妙的生物進化。他在《物種起源》的最後一段寫下了這樣一句話：“因此，我們所能設想的最崇高的目標，即高等動物的產生，便緊隨自然界的戰爭，以及饑荒和死亡之後出現。”

撇開靈魂上的諸多問題不談，從狹義上，達爾文是完全正確的：自然選擇在進化論中所嵌入的思想，便是生命以死亡為代價。這裏並沒有詩意或感傷的意味，不必認為我們在地球上的生活是以最後離開時的悲傷為代價。以一種更加平實和明確的角度來看，我們從生命中觀察並欣賞到的屬性，包括對環境的精確適應，複雜的身體構造，以及驚人和多樣化的能力等，其構建過程都需要經歷相當數量的死亡。

在合理的假設下，我們甚至可以計算出死亡的數量。達爾文在闡述他的神正論時沒有意識到，“性”會使計算結果強烈地有利於人類。

在生死問題上，我們應該做到精確，這裏可以舉一個簡單的例子，即理論家們所謂的“玩具模型”。想象一個由10萬個個體組成的物種，生活在伊甸園中，擁有均衡的資源。每一個體祇能產生一個後代，在種群中取代自己。很可愛的想法。但是，如果物種要進化

的話，這個伊甸園會變成什麼樣子呢？

假設個體生來就具有一個有益的基因突變，使其比所有同齡個體更適應環境。例如，它可以更好地躲藏或更快地搜尋目標，更有效地捕獵或更有力量地參與戰鬥——無論這個變異是什麼，都將幫助它在環境中獲得一席之地。

如果這一新型突變的發生頻率要從十萬分之一上升到十萬分之二，則攜帶該突變的個體必須生育兩個後代，而不是一個。但之前說過，由於資源有限，這個種群的數量需要穩定在10萬。因此，當一個攜帶新突變的額外個體進入種群時，另一個不攜帶該突變的額外個體就必須死亡，從而為進化提供空間——如果可以這麼說的話。更寬泛地說，每增加一個有益突變，就需要額外增加一個死亡個體。在10萬個個體中，如果新突變增加1%，則死亡數就必須增加1000。如果要讓所有個體都分享這種新的突變——按進化生物學家的說法，就是讓這一基因固定下來——就必須多發生10萬例死亡。因此，種群為進化付出了死亡的代價。

當然，我們不應該忽視其中一些細微的差別。有益突變頻率的每一次遞增，嚴格來說並不意味着實際的死亡，而祇是一個個體無法生存和繁殖。也許有的個體就是沒機會生下後代，這就是重點所在——父母的遺傳譜系必須終結。但在自然界中，這通常意味着未來的父母或後代的死亡。因此，一個合理的簡單化描述就是：死亡。

隨着我們在“玩具模型”中加入更多真實的生物屬性，情況看起來就更加嚴峻。幾乎所有的動物都是二倍體，意味着它們攜帶兩個基因組副本。許多新的突變祇是半顯性的，即它們與生物體基因組中的另一個副本相互妥協，決定生物體的外觀或行為方式。偉大的種群遺傳學家J.B.S. 霍爾丹提出過一個簡單的數學模型，用於估計一個新的有利突變如果要在一個二倍體生物種群中傳播的話，還需要多少額外的死亡。利用剛才所

說的玩具模型，我們推斷，在整個進化變化的歷史中，額外死亡的數量大約等於任何一代的種群規模(模型中為10萬)。在具有半顯性突變的二倍體模型中，霍爾丹發現，在任何一代中，額外死亡的數量更可能是種群規模的30倍。

這裏所說的“額外”死亡也可以稱為“有益”死亡，因為這些死亡會導致有益突變的流行率上升；從進化的角度來看，這些死亡並不是沒有意義的。

撇開這個想象和理想化的10萬個體的物種，讓我們來思考一個真實的例子。黑猩猩和人類最近的共同祖先是一種四肢行走的類人猿，其骨骼很像現代的黑猩猩；也許最重要的是，它們的大腦體積與黑猩猩的大腦差不多大，明顯小於智人的大腦。近似地說，將我們的類人猿祖先轉變為現代人類的所有進化變化都涉及到原始人類種群中不斷增加的基因突變頻率。那麼，在黑猩猩和人類的共同祖先轉變為智人的過程中，究竟付出了多少“有益”的死亡？

我們不知道在黑猩猩-人類共同祖先進化為現代智人的過程中，有多少突變受到了自然選擇的青睞。我們並不需要一個確切的數字，祇需要一個合理的數量級估計值，這也許可以做到。基於最近發表的人類與黑猩猩基因組分析結果，科學家進行了一個粗略的計算，估計從黑猩猩-人類共同祖先到人類的譜系中選擇的“有益”突變的數量，結果是10萬。

基因組分析還可以估算出從黑猩猩-人類共同祖先到人類的整個譜系的物種規模。很明顯，從黑猩猩-人類共同祖先到智人崛起的整個過程中，這個數字在數百萬年的時間裏發生了很大的變化，既有種群膨脹的時期，也有嚴重的瓶頸時期。一個合理的折中答案是5萬左右。

回想一下，從玩具模型到霍爾丹的模型，來自單一基因組副本的新突變逐漸獲得優勢，並最終固定下來，所需的“額外”或“有益”死亡數量大約是群體的一代個體死亡數量的30倍。因此，這意味着將



黑猩猩-人類共同祖先進化為真正的智人所需的“有益”死亡的最小數量將是10萬(這是選擇突變的個體數量)乘以5萬(這是物種規模)再乘以30(霍爾丹系數)。最終得出的“有益”死亡的數量是1500億。

這確實是一個很大的數字。那麼，不管有益與否，從黑猩猩-人類共同祖先到現代人類，總共會有多少個體死亡呢？根據對物種規模的估計(上文提到過)和平均世代時間(可以做出相當準確的推測)，以及黑猩猩與人類分離以來的總時間(可以參考考古學和遺傳學的研究結果)，科學家進行了一個簡單的計算，估計出死亡的總數量。最終的結果是：175億。

這個結果相當令人震驚。自然選擇使人類從其祖先進化而來所需要的有益或額外死亡數量，怎麼會超過已經發生的死亡總數呢？這不可能。那麼，應該怎麼解釋呢？

在很大程度上，這是“性”導致的。假設某個男性具有一個有益突變，某個女性具有另一個位於基因組其他位置的有益突變，提供了不一樣的優勢。然後，這兩個人走到了一起，生了孩子。其中一個孩子可能同時得到兩個有益的突變，而另一個孩子可能什麼都沒得到。如果那個“雙倍幸運”的孩子生存下來並生育後代，而另一個“雙倍不幸”的孩子沒有，那一次死亡就會變得雙倍“有益”，成為兩種

有益突變同時出現的頻率增加所付出的代價。

這一過程同樣適用於具有兩個、三個或更多突變的父母。由於有性生殖的緣故，一個人的死亡可以促使許多有益的突變最終固定下來。因此，我們可以得出結論，儘管生命的代價是死亡，但“性”提高了死亡的籌碼。

在後來的生活中，達爾文似乎已經放棄了自然選擇理論可能救贖死亡和痛苦，從而為上帝辯護的任何想法。事實上，一場流行病似乎在改變他的觀點方面發揮了關鍵作用。徹底粉碎達爾文信念的，是他心愛的小女兒安妮所遭受的猩紅熱的折磨，也許還有肺結核。在那之後，達爾文的觀點似乎與帕納盧神父的觀點大相逕庭，而是更接近小說中裏厄醫生的觀點。作為加繆作品中的英雄人物，裏厄醫生不知疲倦地努力阻止瘟疫；他強烈反對帕納盧神父的布道。認為天災就是天災，沒有人能為之辯護。

不過，儘管達爾文沒有在生物進化的過程中找到死亡的最終證據，他還是在進化之美中找到了深刻的快樂。在性選擇中，他發現了生命之所以不計成本，進行奢華展示的原因。他認為，性選擇的過程在智人從原始人類祖先進化而來的歷史中非常重要。但有研究者表示，達爾文可能從未意識到性可以大大減少一定程度的進化所需的死亡代價。



川陝名吃

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

營業時間
周日至周四: 11am-10pm
周五、周六: 11am-11pm

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

* 从马里兰大学沿1号路南，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。

肉夾饃



凉皮



羊肉泡饃



夫妻肺片



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。

地道陝西名吃，聘請原陝西文、湖國兵館主廚省師傅和趙師傅及其團隊主理廚藝；同時聘有精通川菜、粵菜和各類家常菜的駐店廚師；新型的經營理念，為您提供一流的服務。店內設釣魚台豪華包廂(最多容納60人)及大型宴會廳(可容納300人以上)，酒水齊全，卡拉OK助興。環境優雅，空間寬敞，自備上百停車位，可承接各類公司、社團和私人大型宴會。餐廳地處華盛頓近郊，交通便利，誠摯恭迎大華府地區各界人士前來品嘗指導。

董事長: 柳奇 敬呈

釣魚台豪華包廂

