哈雷彗星（正式名稱是1P/Halley）是著名的短周期彗星，每隔75-76年就能從地球上看見，是唯一能用裸眼直接從地球看見的短週期彗星，人一生中可能經歷兩次他的來訪。其它能以裸眼觀察的彗星可能會更壯觀和更美麗，但可能要數千年才會出現一次。

至少在西元前240，或許在更早的西元前466年，哈雷彗星返回內太陽系就已經被天文學家觀測和記錄到。在中國、巴比倫、和中世紀的歐洲都有這顆彗星出現的清楚紀錄，但是當時並不知道這是同一顆彗星的再出現。英國人愛德蒙·哈雷最先估算出他的週期，1758-1759年彗星再次來臨的時候，這顆彗星被命名為哈雷彗星，以紀念哈雷的工作。哈雷彗星上一次回歸是在1986年，而下一次回歸將在2061年。

1986年哈雷彗星回歸時，人類第一次用太空船詳細觀察彗星，得到了第一手的彗核結構與彗髮和彗尾形成機制的資料。這些觀測支持一些彗星結構的假設，如弗雷德·惠普的「髒雪球」模型比較正確地預測了哈雷彗星是揮發性冰——水、二氧化碳、和氨－和宇宙塵埃的混合物。資料使科學家建立了更準確的模型；例如，哈雷彗星的表面大部分是宇宙塵埃，沒有揮發性物質，並且只有一小部分是冰。

**軌道計算**

哈雷是第一顆被確認的周期彗星。文藝復興之前，多數哲學家認定彗星的本質是地球大氣中的一種擾動，如亞里斯多德所論述的。第谷在1577年推翻這種想法，他以視差的測量顯示彗星必須比月球更遠。許多人依然不認同彗星軌道是繞著太陽，並且假定它們在太陽系內的路徑是遵循直線行進的。

1687年，艾薩克·牛頓發表了它的《自然哲學的數學原理》，介紹引力和運動的規律。雖然他懷疑在1680年和1681年相繼出現的兩顆彗星是掠過太陽之前和之後的彗星（1680年大彗星，後來發現他是正確的，），但因為他的工作還未完成，因此未將彗星放入他的模型中。牛頓的朋友愛德蒙·哈雷在1705年發表《天文學對彗星的簡介》，使用牛頓運動定律計算木星和土星的引力對彗星軌道的影響。他檢視歷史的紀錄後，發現1682年出現的這顆彗星與1531年阿皮昂（Petrus Apianus）、1607年克卜勒觀測的彗星的軌道要素幾乎相同。因此哈雷推斷這三顆彗星是同一顆彗星，週期在75-76年之間。在粗略的估計行星引力對彗星的攝動之後，他預測這顆彗星在1758年將會再回來。

雖然直到1758年12月25日，這顆彗星才被德國的一位農夫和業餘天文學家約翰·帕利奇（Johann Georg Palitzsch）觀測到，哈雷的預測是正確的。它受到木星和土星攝動延遲的影響618天，直到1759年3月13日才通過近日點。三位法國數學家亞歷克西斯·克勞德·克萊羅、拉朗德和妮可-雷訥·勒波特組成的小組，認為這個效果使它提前了一個月回歸（與4月13日有一個月的誤差）。哈雷於1742年逝世，未能活著看見這顆彗星的回歸。彗星回歸的確認，首度證實了除了行星之外，還有其他的天體繞著太陽公轉。這也是牛頓天體物理學最早成功的預測。1759年，法國天文學家尼可拉·路易·拉卡伊將這顆彗星命名為「哈雷彗星」，以紀念愛德蒙·哈雷的工作。

一世紀的猶太天文學家可能已經認為哈雷彗星會週期性出現。提出這理論是注意到在一篇猶太法典的短文中提到："有一顆星隔70年出現一次，會使船長發生錯誤"。

**哈雷彗星的紀錄和聯想**

《史記》「始皇七年，彗星先出東方，見北方；五月見西方，十六日」

哈雷彗星的軌道，以藍色描繪，相對於以紅色描繪的木星、土星、天王星和海王星的軌道。

哈雷彗星的軌道（藍色）相對於外行星的軌道（紅色）

最先和最完備的哈雷彗星紀錄皆在中國；據朱文鑫考證：自秦始皇七年（前240年）至清宣統二年（1910年）共有29次記錄，並符合計算結果。

在歐洲，哈雷彗星的紀錄也十分詳盡，最早的紀錄在前11年，但哈雷彗星回歸與其他彗星一樣，被眾多迷信的居民聯想成稀罕的災星，與災禍聯繫在一起；1066年4月回歸時，英國剛好遇著諾曼第公爵王朝前的侵略戰爭，當時居民見到彗星高掛的恐懼情況被繪在貝葉掛毯上留傳後世。

**古老記載**

前613年，《春秋》「秋七月，有星孛入於北斗」。

前240年，《史記·始皇本紀》「始皇七年，彗星先出東方，見北方；五月見西方，十六日」。。

前164年後半，巴比倫的粘土板有記錄。 前163年5月12日 漢文帝後元二年己卯正月壬寅《漢書·天文志》「天欃夕出西南」。

前87年7月10日 漢昭帝始元二年《漢書·天文志》「孝昭始元中，漢宦者梁成恢及燕王候星者吳莫如，見蓬星出西方天市垣東門，行過河鼓，入營室中」

前12年10月，《新約聖經》有伯利恆之星的說法。前12年10月9日漢成帝元延元年 《漢書·五行志》「元延元年七月辛未，有星孛於東井，踐五諸侯，出河戌北，率行軒轅太微，後六日度有餘，晨出東方；十三日，夕見西方，犯次妃，鋒炎再貫紫宮中；大火當後，達天河，除於後妃之域，南逝度，犯大角攝提，至天市而按節徐行，炎入市中，旬而後西去，五十六日與蒼龍俱伏。」

66年2月20日漢明帝永平八年《後漢書·天文志》 「永平八年，六月壬午，長星出柳、張三十七度，犯軒轅，刺天船，凌太微，至上階，凡現五十六日去柳。」

607年3月，日本書紀有記錄。隋煬帝大業三年 607 3月18日 《隋書·天文志》

大業三年三月辛亥，長星見西方，竟天，干歷奎、婁，至角、亢而沒；至九月辛未，轉見南方，亦竟天，又干角、亢，頻掃太微、帝座，干犯列宿，唯不及參、井，經歲乃滅。

684年10月，日本書紀（天武12年）有記録。唐武帝後光宅元年 684 10月7日 《新唐書·天文志》

光宅元年九月丁丑，有星如半月，見於西方。

989年9月，日本和中國皆有記録。這一年日本永延三年改元為永祚元年。宋太宗端拱二年 989 9月3日 《宋史·天文志》

端拱二年七月戊子，有彗出東井、積水西，青白色，光芒漸長，晨見東北，旬日，夕見西北，歷右攝提，凡三十日，至亢沒。

1145年4月，日本天養二年改元為久安元年。宋高宗紹興十五年 1145 4月18日 《宋史·天文志》

紹興十五年四月戊寅，彗星見東方。丙申復見於參度。五月丁巳，化為客星，其色青白。壬戌留守張，至六月丁亥乃銷。

1301年10月，中國的《元史》中皆有記載。元成宗大德五年 1301 10月27日 《元史·天文志》

大德五年八月庚辰，彗出東井二十四度四十分，如南河大星，色白，長五尺，直西北，後經文昌、斗魁，南掃太陽，又掃北斗、天機、紫微垣、三公、貫索，星長丈余，至天市垣，巴蜀之東，梁楚之南，宋星上，長盈尺，凡四十六日而滅。

**1910年之回歸**

直至1910年回歸時，部分民眾仍對哈雷彗星充滿恐懼。當時經算出來的結果顯示：過近日點後的哈雷彗星彗尾將掃過地球，有報紙故意誇大其恐布性，稱彗尾中有毒氣會滲入大氣層，並毒死地球上大部份人，正如科學家所預料的，這種情況並未發生。但當時有些偏僻村落的人感到異常恐慌，報道稱中歐和東歐甚至有人因此自殺。

這次回歸開始，哈雷彗星有了照片和光譜紀錄；是次回歸最早在1909年9月11日被發現，當時彗星光度16等；1910年5月中旬直至月底的彗核亮度達2-3等，5月17日彗尾長達100度，往後更發展至140度之長。由於天文學家已預計5月20日地球經過哈雷彗星的彗尾（兩者相距只有0.15 AU），這樣引起包括氣象學研究人員對環境的監測。這段時間拍下的彗頭照片顯示彗頭複雜動蕩的結構，並且有暈狀和鳥冠狀的光芒，5月24日彗核中心分為兩個，各被拋物線狀物包圍；當年8月時為9等星，翌年1月時變為13～14等，那次回歸最後觀測紀錄是1911年6月16日。

**1986年之回歸**

哈雷彗星1986年的回歸是人類有史以來作對它所作的最詳盡的一次觀測，儘管這次回歸它遠遠沒有以往回歸時那樣的明亮。假如沒有現代的觀測與分析工具，這一次回歸可能不被人們發現。 1982年10月16日回歸途中的哈雷彗星率先被美國帕洛馬山天文台5米反射望遠鏡以CCD捕捉到，當時光度為24.2等，當時暫定名為1982I。

由於1910年觀測時沒有計畫，當時各天文台觀測方法和儀器上沒有互相連系，故沒有良好成果。為更有效協調全球觀測網絡，世界各天文台和天文愛好者之間聯合觀測。以美國噴射推進實驗室（JPL）為中心，由美國國家航空暨太空總署（NASA）贊助，並經國際天文學聯會（IAU）贊同，由22位天文學家組成委員會於1982年8月16日在希臘舉行的國際天文學聯合會第18次全體會議上正式成立「國際哈雷彗星觀測計畫」（International Halley Watch，IHW）。計畫有統一的觀測原則，出版規範觀測資料和方法，也考慮資料整理，因此使比較研究更容易。此計畫由1983年10月中旬開始直至1987年末，不間斷的對哈雷彗星觀測。

為了觀察哈雷彗星，當時參加這場國際哈雷彗星觀測計畫的國家所屬太空中心中，美國國家太空總署、前蘇聯太空局、歐洲太空總署以及日本宇宙空間研究所發射了七架宇宙探查器，其中由美國發射的ICE、歐洲發射的喬托號、日本發射的先驅號和彗星號以及前蘇聯發射的維加一號和二號，在天文迷中普遍被稱作「哈雷艦隊」。

1991年2月，南歐天文台以1.54米丹麥望遠鏡觀測到哈雷彗星的亮度突然從25等增亮至21.5等，並冒出20角秒（約20萬公里）的彗髮，這估計是受到一顆小行星的撞擊或者太陽耀斑的激波激發所致。

**21世紀的觀測**

在20世紀最後一次在拍攝中發現哈雷彗星為1994年1月10日，以智利的3.58米新技術望遠鏡（New Technology Telescope）觀測。2003年3月6日，天文學家以南歐天文台三座8.2米VLT望遠鏡在長蛇座頭部再次拍到它（81張照片，共計九小時曝光），距地球27.26 AU（40.8億公里），光度28.2等；天文學家相信：以現時觀測技術，即使它在2023年過遠日點（35.3 AU）還要暗2.5倍之下，也可拍到其影像。哈雷彗星下次過近日點為2061年7月28日。