

国际流星组织

2018 流星雨日历

编写: Jürgen Rendtel

特别说明:

本文由国际流星组织发布的《2018 Meteor Shower Calendar》翻译而来, 原版为英文

整理/排版/审核: 邢崇(新浪微博: @田园星空_xc、邮箱: 1501366324@qq.com)

(如遇到相关问题或有任何建议, 欢迎来函探讨)

特别感谢: 余惠俊、叶泉志、林景明、杨旸、罗林(新浪微博@天文在线) 等同好所提供的支持帮助

核心翻译: 邢崇、白璇、李海洋、杜天智

参与翻译: 何川、鲁港、刘师垚、邢臻、吕婧仪、郑幸源、王道、张昕、拜美君、许译文、杜萌萌、金凯英、吕柏衡、吕翔宇、梁钰林、单家辉、施予欣、王婧彧、万笑生、姚航、王子麟、曾丹力、仇小愚

【如无特别说明, 文中采用的均为北京时间】

更多往年流星雨等天文信息欢迎访问: [有趣天文奇观](http://interesting-sky.china-vo.org/) <http://interesting-sky.china-vo.org/>

名词翻译变动特别说明:

经由香港余惠俊老师等同好建议, 并参考中国天文学会天文学名词审定委员会命名标准、维基百科等权威文献, 现决定规范以下翻译方式:

ZHR (Zenithal Hourly Rate) 中文规范名称为: 天顶每时出现率 (rate 一词倾向于比率)

为了避免公众误解, 对于有南/北不同分支的流星雨, 应把表示南/北的名词翻译至星座后, 如, 金牛座北流星雨/宝瓶座 δ 南流星雨, 而不是北金牛座流星雨/南宝瓶座 δ 流星雨 (因为容易让人误认为有一个星座叫北金牛座/南宝瓶座)

望各位同好在以后的科普、科研等工作中统一使用以上规范, 以免对公众造成误解。

1 简介

欢迎来到第 28 期国际流星组织 (IMO) 流星雨日历。本日历旨在引起观测者们对定期出现的流星雨的注意, 并为大家提供由模拟计算得到的潜在活动信息。包括潜在的特殊流星活动 (额外峰值或流量增加) 以及观测证实的普通流星活动。两者可能都会有助于增加我们对流星体母体与流星体流之间多种效应及作用的了解。希望该日历一直会是你计划流星观测活动时的得力助手。

如今，相较于目视观测，受月光干扰影响较小的流星视频网络一年四季都能进行。因此，我们首先来为目视观测者们提供月光干扰方面的信息。年度三大流星雨峰值期间的月相条件分别为：象限仪座流星雨时接近满月、英仙座流星雨时接近新月、双子座流星雨时为上蛾眉月。月光条件对于极大期间的天琴座流星雨（上弦月）、猎户座流星雨（满月前不久）、狮子座流星雨（上弦月过后）来说，只留下了短暂的无干扰时间。宝瓶座 η 流星雨期间会遭遇月光强烈干扰（亏凸月），宝瓶座 δ 南流星雨和小熊座流星雨达到极大时接近满月。而天龙座流星雨出现在新月时段。

虽然 2018 年并没有预计的壮观爆发出现，我们仍要预告一些有趣的活动。总有一些难以预测的流星活动存在发生的可能，因此适时的流星雨观测应当贯穿全年进行。尽管多数观测者们通常活跃在大型或中等强度的流星雨出现期间，但任何人都要谨记：新的活动也可能会发生在其它时间！通过视频以及无线电或雷达系统，我们可以进行连续的监测，当然在无月光干扰的夜晚，目视观测同样值得。如此一来，我们可以完善之前已建立的包括流星群边缘轮廓在内的相关数据模型。综合不同（观测）方法获得的数据，可以提高预测结果的可靠性并有助于校准我们的观测目标。但对于许多人来说，定期的目视观测可能有些不切实际，因此流星雨日历的一个目的便是为大家指明一些值得去进行观测的有利时段。它列出了具体有哪些需要我们格外注意并加入观测行程的流星雨。

流星雨日历的核心是流星雨目视观测清单（见表 5），它会不断更新，因此它也是现今所能找到的最准确可靠的流星雨目视观测列表。不过它仅基于我们在编写日历时所获取的最佳数据，仍有待进一步完善。观测者们应当经常注意 IMO（官方）刊物 WGN 或其官网上最新的更改提醒。此外，我们也很有兴趣收到有关你所发现的异常活动的上报。为了更好地和其它流星雨数据相互联系，我们给出了完整的流星雨名称，包括 IAU（国际天文学联合会）流星数据中心列表中对应的编号。

视频流星观测使得我们能够探测到更微弱的流星群。越来越多辐射点的确认，为我们建立流星体流与来源母体间的联系提供了更多的可能性。有些来源可能仅产生单一的一场流星雨，并且不是每年都周期性回归，例如 6 月的牧夫座流星雨以及 10 月天龙座流星雨。我们从流星群模型计算可以知道，一个流星群可能产生几场流星雨，而且一个流星群也可能和多个母体目标有关。

通过目视、视频、雷达和无线电等诸多观测方法，我们可以收集到流星雨的有用数据。目视和视频数据使得测定流量及流量密度的计算，以及根据亮度指数 r 和质量指数 s 来测定粒径分布成为可能。多台站相机的建立为我们提供了调查流星体流所需的重要轨道数据。对于光学观测而言，当辐射点过于接近太阳时，雷达及无线电观测却依旧可以进行（尽管光学观测同样有用）。诸如此类的流星雨已在表 7（昼间流星雨列表）中列出。

国际流星组织旨在于鼓励大家收集、分析并公布来自全球各地的流星雨数据，进而提高我们对地球上出现的这些流星活动的了解。为了达到最好的效果，我们建议观测者们收集观测信息时谨遵国际流星组织所给出的观测标准，并及时将观测数据提交到相应的委员会进行分析（联系方式详情见本日历末）。许多分析试图把通过不同方法所获得的数据结合起来，一来扩大研究的覆盖范围，二来对结果进行校正。感谢自 1988 年以来世界各地的国际流星组织观测者所做出

的努力，我们才得以完成包括该流星雨列表在内的各种目标。但这也算不上值得骄傲的事，因为它完全离不开许多人长期以来的支持，我们也试图继续去建立一个更为完善的近地流星体流图像。

对下文所提及的流星雨以及所有更为活跃的夜间、昼间流星雨极大时间的预测已经尽可能得可靠。但诸如，极大所对应的更确切的太阳黄经等问题仍有进一步的了解的必要。另外，部分流星雨在不同年份之间的变化意味着：在预测何时会有峰值增加活动时，以前的那些回归资料也只能作为参考。需要注意的是，本日历发表后，文中所给出的信息在可能还会更新或补充。有些流星雨的预测的依据它们流星体流的质量分布，因此通过雷达、无线电、拍照、视频以及目视等方法观测所得到的极大时间可能不尽相同，甚至未必属于这些本来的流星雨。本日历的大多数有效数据都是就目视观测而言，所以如果使用的是其它观测方法，务必要注意这一点。无论何时，只要你能够进行观测，我们都祝你今年的观测工作成功地进行，当然也非常期待通过国际流星组织官网 www.imo.net 的在线表格收到你的观测数据。Clear skies!

2 背点流星雨

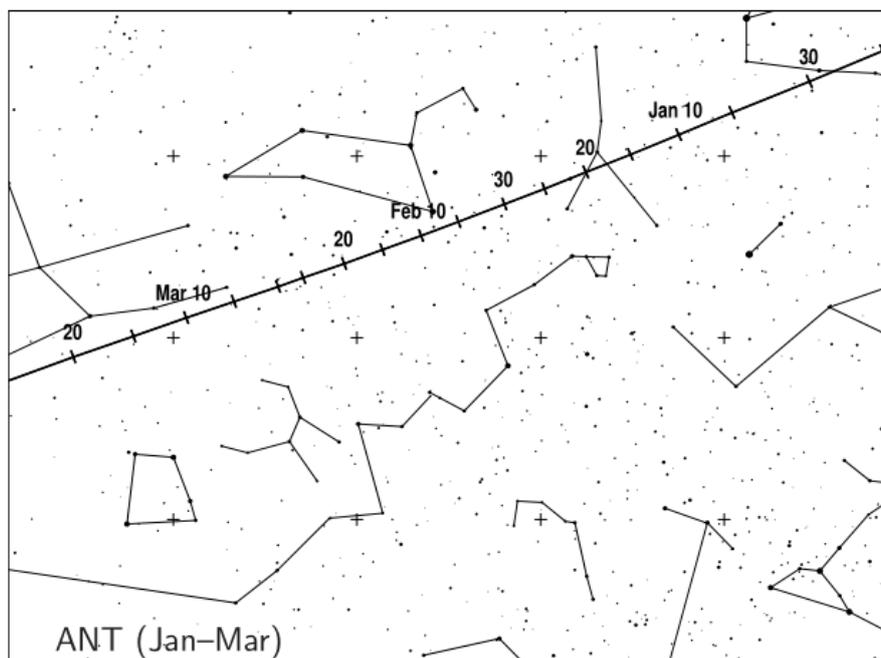
背点流星雨（ANT）的辐射点大致呈一个比较宽泛的椭圆状，在赤经上有 30° 、赤纬上有 15° 的跨度，其中心位于黄道上的太阳背点东约 12° ，它的名字也正是由此而来。如果说哪怕是活动微弱的小型流星雨都有着自己的辐射点，那背点流星雨就不算是一场真正意义上的流星雨（因此，它也没有国际天文联合会的流星雨编号），而是天空中一块不断变化着的区域。直到2006年，我们才试着定义这个既复杂又特殊的流星雨，但想要得到目视观测者证实往往又很难。IMO 的视频观测记录指出了原因——即使借助于仪器，想要从那块天区出现的多场流星雨中确立出一个明显、稳定的辐射点也是不可能的。因此，我们建议观测者们只需把那些来自于背点流星雨的流星区分出来即可。除此之外，我们已经能够把七、八月份的摩羯座 α 流星雨，尤其是宝瓶座 δ 南流星雨从背点流星雨中分离出来，成为一个明显可辨的独立流星雨。随后的年份中，出现在九月初到十二月初金牛座流星雨主导着背点流星雨的那块天区，这也意味着该时段的背点流星雨应该并不活跃。为了给观测者提供更好的帮助，有一组图表画出了背点流星雨及附近其它流星雨辐射点的位置，来和表 6 中的位置数据互相照应。与此同时，关于背点流星雨的位置信息和可能的活动情况也都会在每一季的概要上给出。

3 一月至三月

满月过后的 1 月 3 号，对于北半球观测者来说的**象限仪流星雨（010 QUA）**迎来峰值，今年流星雨的大幕也由此拉开。基于它以前的回归数据分析，今年的峰值应该落在 6:00 前后（1 月 4 号）。

如果条件理想，我们可以进行**小熊座 γ 流星雨（404 GUM）**以及一直持续到 2 月初的**十二月小狮子座流星雨（032 DLM）**尾声的观测。南半球 2 月的**半人马座 α 流星雨（102 ACE）**以及可

能出现在 3 月的小型流星雨——矩尺座 γ 流星雨 (118 GNO) 都能被很好地观测到。



1 月份起,背点流星雨的辐射点从双子座的东南部开始移动,先历经大半个月穿过巨蟹座,之后 2 月的大部分时间途径狮子座南部,最终在 3 月经过室女座南部。尽管 IMO 经过视频资料分析,认为它可能会有一个 ZHRs \approx 2-3、时间落在 $\lambda_{\odot}\approx 286^{\circ}$ - 293° (2018 年 1 月 6 日至 13 日之间)的小峰值,但背点流星雨可能的 ZHRs 一般 $<$ 2。 $\lambda_{\odot}\approx 355^{\circ}$ (2018 年 3 月 17 日)前后的视频资料显示,它在 3 月的大多数日子里 ZHRs 会有少量增加,能达到 3 左右。

根据 Regina Rudawska 的预测,3 月 21 日 6 时 21 分可能出现由小行星 2016BA₁₄带来的微弱流星活动。这些速度缓慢的流星 ($V_{\infty}=17$ km/s) 的辐射点应当位于 $\alpha=90^{\circ}$ 、 $\delta=-50^{\circ}$, 所以只能在纬度更靠南的地区看到。我们尚需要观测数据来证实(流星)活动的发生,以及它与小行星的关联。

Peter Jenniskens 的《2006 年起天象预测列表》中,提到在 3 月 31 日 19 时 47 分 ($\lambda_{\odot}=10.463^{\circ}\pm\geq 0.05^{\circ}$ 即至少有 1 小时的误差)可能会遭遇彗星 C/1907 G1 上一次回归的喷发物。辐射点在相当偏南的地方,位于 $\alpha=309^{\circ}$ 、 $\delta=-60^{\circ}$ 。不巧的是此时正值满月,但仍值得我们去核实任何可察觉活动的发生时间,这将有助于我们进一步认识流星体流的演变。

雷达及影像数据表明,在 2015 年 1 月 10 日 10 时 50 分 ($\lambda_{\odot}=289.315^{\circ}$),巨蟹座 κ 流星雨 (793 KCA; 辐射点位于 $\alpha=138^{\circ}$ 、 $\delta=+9^{\circ}$) 可能会有短暂的爆发。在 2016 年的视频数据中,也发现了类似的流星雨活动 (Molau 等, 2017 年)。虽然还没有目视数据,但我们鼓励观测者们去核实可能发生的活动 (尤其是在 2018 年 1 月 10 号 05 时前后的时段)。此时背点流星雨的辐射点位于 $\alpha=122^{\circ}$ 、 $\delta=+19^{\circ}$, 大约在它的(辐射点)东南 20° , 而巨蟹座 κ 流星雨的速度 ($V_{\infty}=47$ km/s) 比背点流星雨 ($V_{\infty}=30$ km/s) 更快些。

本季度昼间流星雨极大的预测时间大致为:

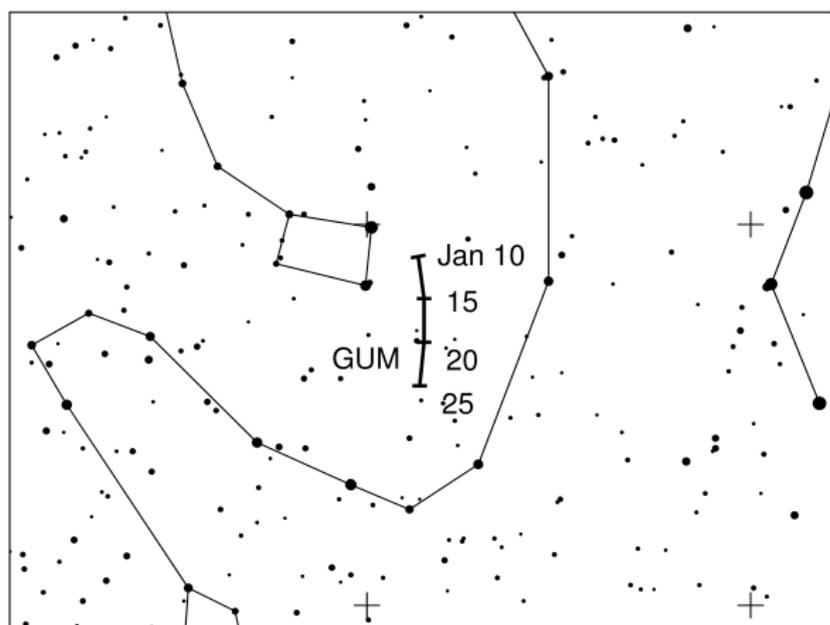
摩羯/人马座流星雨 (115 DCS)——2 月 2 日 0 时、摩羯座 \times 流星雨 (114 DXC)——2 月 14

日 1 时。最近的无线电监测表明，摩羯/人马座流星雨的极大可能不定地落在 2 月 1 日到 4 日之间的某时间，而摩羯座 α 流星雨所预测的峰值倾向于更为微弱并且偏晚多达一天。

这两场流星雨的辐射点在太阳西侧且距角都小于 $10^\circ - 15^\circ$ ，因此即使在南半球也无法目视观测。

小熊座 γ 流星雨 (404 GUM)

活动时段：1 月 10 日—22 日
极大时间：1 月 18 日前后 ($\lambda_{\odot} = 298^\circ$)
ZHR (天顶每时出现率) ≈ 3
辐射点： $\alpha = 228^\circ$ 、 $\delta = 67^\circ$ ；辐射点漂移：见表 6
$V_{\infty} = 31\text{km/s}$
$r = 3.0$



截至目前，我们对这个最近才在视频和目视数据中发现的微小流星雨还了解甚少。就速度而言，来自该辐射点的群内流星看起来应该和小熊座流星雨接近。有关它的活动周期及流星雨参数的所有数据都只是暂时的，仍需进一步确认。1 月 17 日的新月为观测提供了良好的条件。

半人马座 α 流星雨 (102 ACE)

活动时段：1月31日—2月20日

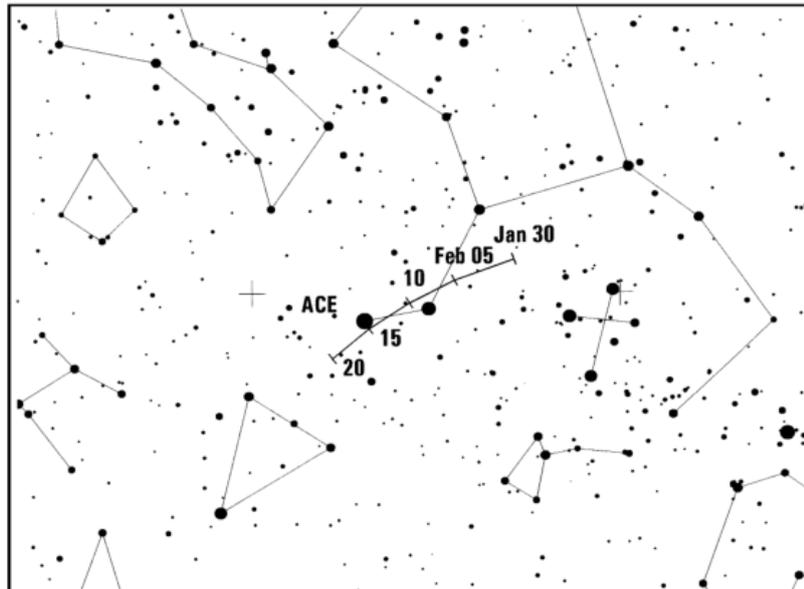
极大时间：2月8日 15时 ($\lambda_{\odot} = 319.2^{\circ}$)

ZHR (天顶每时出现率) = 可变, 通常 ≈ 6 , 但有可能达到 25+

辐射点: $\alpha = 210^{\circ}$ 、 $\delta = -59^{\circ}$; 辐射点漂移: 见表 6

$V_{\infty} = 58\text{km/s}$

$r = 2.0$



半人马 α 流星雨是南半球夏季观测的热门之一。根据以往的记录, 可能会出现明亮的、甚至火流星级别的群内流星。尽管它的流量经常会出现很大的波动, 但在 1988-2007 年间, 峰值时的平均 ZHR 仅仅为 6。不过, 在 1974 年和 1980 年, 持续了仅有几小时的爆发显然产生了达到 20-30 的 ZHR。2015 年 2 月 14 日进行的机载观测记录到了显著活动, 而预测中将于 2015 年 2 月 8 日出现的爆发却没有得到证实。因此, 还需要更深入的数据来获取有关流星体流的结构及分布情况。基于视频资料, 今年所给出的活动时段较往年会有所缩短。对于大多数位于赤道附近的人来说, 该流星雨的辐射点很接近 (南) 天极, 对于深夜时段的观测来说, 辐射点将会处于一个不错的高度。今年的极大时间紧随下弦月之后, 为深夜营造了一个有利的漆黑夜空。

矩尺座 γ 流星雨 (118 GNO)

活动时段：2月25日—3月28日

极大时间：3月14日 ($\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$)

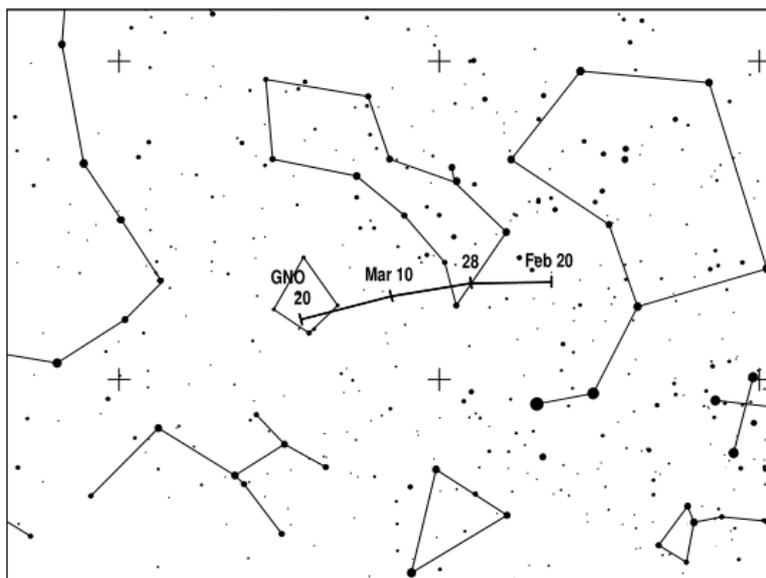
ZHR (天顶每时出现率) = 6

辐射点: $\alpha = 239^{\circ}$ 、 $\delta = -50^{\circ}$; 辐射点漂移: 见表 6

$V_{\infty} = 56\text{km/s}$

$r = 2.4$

在大多数情况下，矩尺座 γ 流星雨的 ZHR 低到让人们很难在目视观测时，将它和偶发流星区分开。该流星雨有着一个变化急剧的峰值。根据 1988–2007 年间 IMO 的数据显示，平均峰值时间落在 $\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$ 、 $ZHR \approx 6$ ，而在活动时段的其他日子里，ZHR 均小于 3 (HMO, pp. 131–132)。自 1999 年以来的观测结果表明，在 $\lambda_{\odot} \approx 347^{\circ} - 357^{\circ}$ （即 2018 年 3 月 8 日至 18 日）期间，可能存在一个短暂的峰值。最近的视频及目视绘图资料证实了该天区的活动，但有一份基于赤道以南地区视频资料的最新分析表明，这一活动更有可能会发生在 3 月 25 日 ($\lambda_{\odot} = 4^{\circ}$) 前后，此时的辐射点位于 $\alpha = 246^{\circ}$ ， $\delta = -51^{\circ}$ 。午夜过后，辐射点会升到一个对南半球来说更有利的高度。（对于北半球的许多观测点，辐射点并不会升起。）对今年所有的潜在峰值时段来说，都伴随着一个很早就落下的月牙，月相条件十分有利（3 月 17 日新月）。



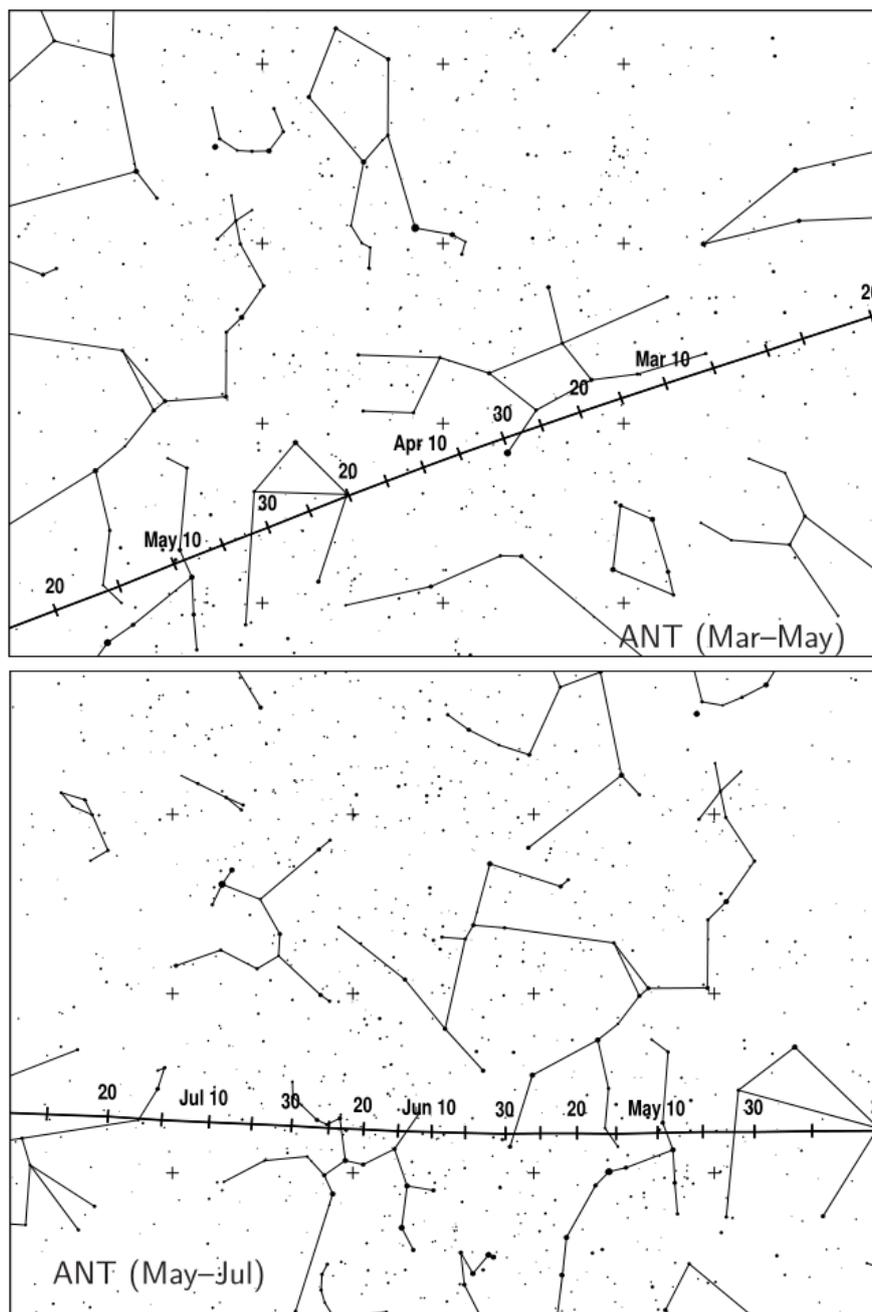
4 四月至六月

4、5 月交替之际，流星雨活动也逐渐增多，尤其是一些不能进行光学观测的流星雨。天琴座流星雨 (006 LYR) 达到极大时几乎不会受到月光干扰，而对于南纬地区的观测者来说，船尾座 π 流星雨 (137 PPU) 则没有那么幸运，晚上，当它的辐射点位于地平线以上时正好伴随着盈凸月。预计极大时间落在 4 月 24 日 8 点前后。

5 月 6 日，宝瓶座 η 流星雨 (031 ETA) 迎来极大，而 5 月 8 日的满月会对它的目视观测造成很大的影响。即便这样，我们仍然推荐大家去记录这次活动：根据 Hutch Kinsman 对玛雅时期关于宝瓶座 η 流星雨观测的研究，5 月 4 日 3 时 11 分 ($\lambda_{\odot} = 43.042^{\circ}$) 的流量有轻微的增加（由母彗星 1P/Halley（哈雷彗星）的公元前 164 年喷发物与木星轨道形成 1:8 共振造成的）。这些尘埃颗粒应该很小。此外，由于公元 218 年喷发物与木星轨道形成 1:8 共振，其影响会在 5 月 5 日分为三次。第一次出现在 13 时 49 分 ($\lambda_{\odot} = 44.441^{\circ}$)，第二次出现在 15 时 34 分 ($\lambda_{\odot} = 44.511^{\circ}$)，第三次出现在 15 时 35 分 ($\lambda_{\odot} = 44.512^{\circ}$)。所有这些颗粒应该都很小。如果没有一个好的环境、再加上月光的干扰，后两次增强活动叠加起来的组合可能是最好的观

测机会。

5月9日或稍晚时间迎来极大的天琴座 η 流星雨(145 ELY)同样会受到月光干扰。六月牧夫座流星雨(170 JB0)曾在1998年和2004年发生过意外爆发。而对于今年,伴随着月光干扰(6月28日满月),它可能在6月23日(根据每年的视频及爆发数据)或6月27日(只有爆发数据)达到极大。到目前为止,据2018年的预测模型计算,并没有关于它流量增加的预测。经过对IMO观测及视频数据的分析,本季度背点流星雨的ZHRs会有一个2到4的波动,接近5月底时可能会缓慢增加,然后在7月有所下降。辐射点会从室女座东南部开始移动,在4月时穿过天秤座,然后在5月经过天蝎座北部到蛇夫座南部,随后进入人马座,并伴随6月的大部分时间在其中移动。



昼间流星雨: 5月的下半月和整个六月,大多数的周期性流星雨活动会转移到白天的天空,在

此期间预计有数个流星雨达到峰值。对于无线电观测者来说，这些流星雨预计的峰值时间如下（均省略昼间二字）：

四月南鱼座流星雨（144 APS）-4月23日，6时；

白羊座 ϵ 流星雨（154 DEA）-5月9日，23时；

五月白羊座流星雨（294 DMA）-5月17日，0时；

鲸鱼座 \circ 流星雨（293 DCE）-5月20日，23时；

白羊座流星雨（171 ARI）-6月8日，0时（详见下文）；

英仙座 ζ 流星雨（172 ZPE）-6月10日，2时；

金牛座 β 流星雨（173 BTA）-6月29日，1时。

上述活动大多是从1994至2008年的无线电数据中发现（尽管有的昼间流星雨因其辐射点靠近其它流星雨的而难以确定）。昼间白羊座流星雨和昼间英仙座 ζ 流星雨的峰值容易混淆，它们在六月上旬到中旬的数天里产生强烈的无线电信号。流星雨的峰值日期并不能很好的确定，可能会发生在上述日期后一天。4月24日前后有一个小幅反复出现的峰值，或许是由于前面两个列出的流星雨叠加的原因，也有可能是在我们之前列出的很多年中，南鱼座 δ 流星雨在4月24日存在峰值的原因，尽管国际天文学联合会（IAU）目前看起来并不承认这是一个真正的流星雨。同样，在标注IAU流星群列表中的鲸鱼座 \circ 流星雨时也有问题，尽管这个（可能为周期性的）流星群被雷达监测到的信号比最早在1950-1951年观测到的五月初的宝瓶座 η 流星群更强烈。这里给出的它目前的编号和缩写实际上是来源于国际天文学联合会，它被称为“昼间鲸鱼座 ω 复合流星雨”，因为这样似乎更符合早先报告所界定的鲸鱼座 \circ 流星雨。

天琴座流星雨(006 LYR)

活动时段：4月14日—30日

极大时间：4月23日2时（ $\lambda_{\odot}=32.32^{\circ}$ ，但可能会变化）

ZHR（天顶每时出现率）= 18（可变，可达90）

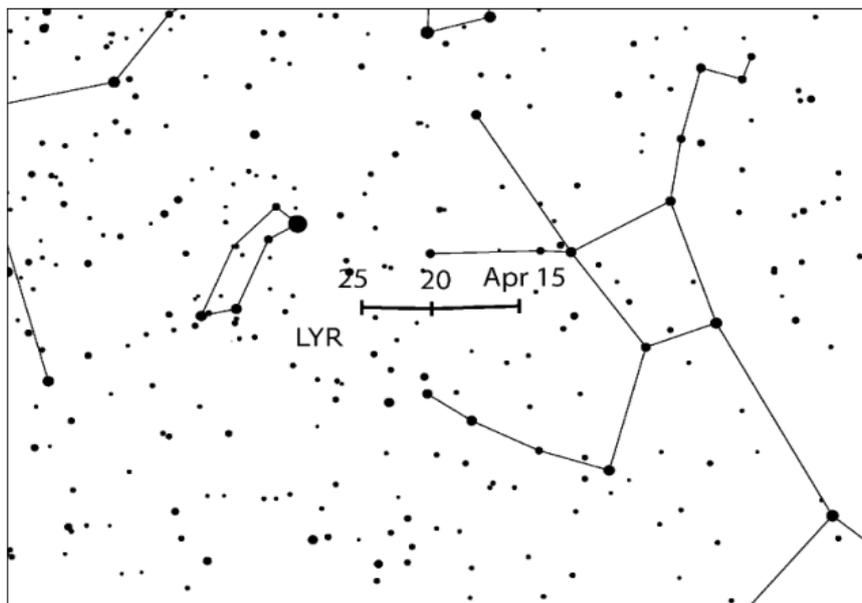
辐射点： $\alpha=271^{\circ}$ 、 $\delta=+34^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

$V_{\infty}=49\text{km/s}$

$r=2.1$

上面所给出的 $\lambda_{\odot}=32.32^{\circ}$ 基于1988年—2000年IMO的统计结果中所发现的极大时间。然而，对于不同年份极大时间会在 $\lambda_{\odot}=32.0^{\circ}-32.45^{\circ}$ 之间变化（相当于2018年4月22日18时至4月23日5时）。活动的水平也在改变，其中在理论峰值时间所出现的ZHRs约23，而且，峰值离这一时间越远，ZHR就越低，下降到约14（上一次流量很高的峰值发生在1982年，当时记录到的ZHR短暂地达到了90）。在这13年的观测中，峰值的平均ZHR为18。由于该流星雨的峰值的持续时间在不断变化：我们采用全-广-半极大（Full-Width-Half-Maximum）的时间（本轮流量达到峰值流量一半以上的时间）来衡量，检测到了14.8小时至61.7小时（平均32.1小时）的变化。即便如此，流量最高的时段通常只持续几个小时。分析也证实，有时随着峰值的

出现，天琴座流星雨会短暂地产生更多较暗的流星。



对于 2018 年，没有从理论模型中得出活动水平增加的预测。天琴座流星雨的最佳观测位置在北半球，但在赤道南北的很多地方也可以看到。由于当晚辐射点升起时间的不同，对于北半球中纬度地区来说，当地时间 22 时 30 分过后便可以有利地开展观测，而对于南半球中纬度地区来说，只有在午夜过后才比较有利。4 月 22 日的上弦月仅为后半夜留下了一个没有月光干扰的夜空。基于视频数据，我们给出了天琴座流星雨的一个略有延长的活动周期。一些上报表明，4 月末的群内流星数量更为可观。

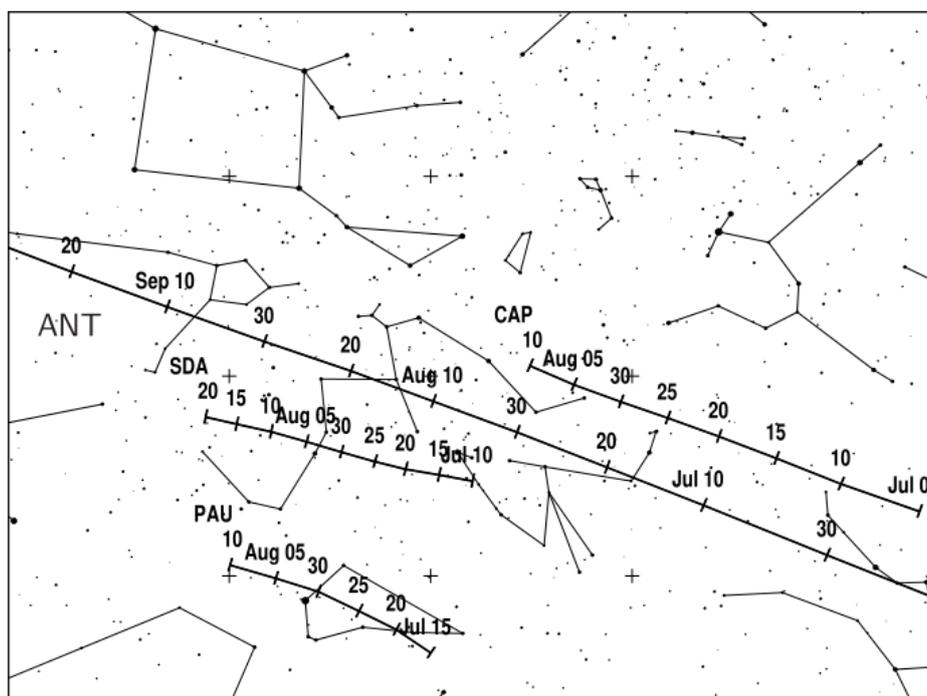
昼间白羊座流星雨 (171 ARI)

活动时段：5 月 14 日—6 月 24 日（不确定）
极大时间：6 月 7 日 ($\lambda_{\odot} = 76.6^{\circ}$)
ZHR（天顶每时出现率） ≈ 30 （？）
辐射点： $\alpha = 44^{\circ}$ 、 $\delta = +24^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6
$V_{\infty} = 38\text{km/s}$
$r = 2.8$

该流星雨辐射点仅位于太阳以西 30° 左右，尽管如此，过去曾有过多关于它的目视观测报告。然而，由于它辐射点很低，黎明时分过于明亮的曙光意味着通过视频或目视观测记录到的流星数量总是很少。因此，2014 年起 IMO（国际流星组织）发起了一个项通过使用各种观测方法收集数据的计划，来综合整理许多独立的观测结果（包括那些很少甚至没有昼间白羊座流星雨活动的时段）。目前可用的视频数据显示，它并没有一个明显的时间界限（不过，有一个大约超过一周的可识别活动水平时段）。因此，有关这一流星雨的所有资料贡献都倍受欢迎。由于它的辐射点的高度因素以及 6 月初接近黎明时的观测条件变化迅速，建议目视观测者们减短每段观测的时间区间（大约 15 分钟为宜），并不断确定每个时间段的极限星等。在 6 月份，对于大约 30° N 以南的观测者来说，因为更暗的晨光，观测条件会比北方更好些。

5 七月至九月

7 月里最引人注目的莫过于**背点流星雨**，它的辐射点会持续进行稳定的移动，从人马座东部移到摩羯座北部再到宝瓶座的西南部。数据资料表明，在本月的大部分时间，它的 ZHRs 约为 2 到 3。广阔的背点流星雨辐射区域在 7 月到 8 月会和较小的**摩羯座 α 流星雨 (001 CAP)** 重叠，但由于摩羯座 α 流星雨的速度要明显慢些，观测者们可以轻松区分它们。因为**宝瓶座 δ 南流星雨 (005 SDA)** 更为强盛、**双鱼座流星雨 (183 PAU)** 的辐射点又和背点流星雨有着一段距离，所以这两场流星雨都可以从背点流星雨中轻松区分出来（尤其在南半球）。7 月 27 日的满月会严重影响 7 月 27 日达到极大的双鱼座流星雨和 7 月 30 日达到极大的摩羯座 α 流星雨、宝瓶座 δ 南流星雨。



8 月 11 日的新月为**英仙座流星雨 (007 PER)** 峰值前后的观测提供了一个良好条件。这个好条件将会持续到**天鹅座 κ 流星雨 (012 KCG)** 的初期。之后，9 月 1 日的**御夫座流星 (206 AUR)** 雨极大期间的观测条件变坏（尽管下弦月 9 月 3 日才出现），2018 年预计该流星雨不会有明显的增强活动。大约一周之后，月相对**九月英仙座 ϵ 流星雨 (208 SPE)** 的任何特殊活动会有一个更有利的条件。

2016 年 7 月 28 的 8 时 07 分，雷达和视频观测记录到了**七月天龙座 γ 流星雨 (184 GDR)** 的一次壮观爆发（ZHR 达到了 100 左右）。2018 年 7 月 28 日 20 时 30 分左右将会再次到达这个时间，很值得我们去再次观测验证是否有特殊活动出现（尽管会有月光的干扰）。它的辐射点位于 $\alpha = 280^\circ$ 、 $\delta = +51^\circ$ ，流星速度中等 ($V_\infty = 27 \text{ km/s}$)。

2015 年，根据一些视频资料可以看出，有一个持续整个 9 月、被认为是来自于**天鹅座 κ 流星雨 (757 CCY)** 的低流量水平的流星活动，我们发现在 9 月 14/15 日它有一个较弱的极大值（ZHRs 大约 2 或 3）。往年也有人怀疑是这个流星雨，但是由于它的活动水平较低，仍需进行进一步的

观测。9月16日的上弦月为该流星雨的目视观测提供了良好的条件，有利于通过观测来提高对该流星群的了解。这些慢速流星（速度 $V_{\infty} = 19 \text{ km/s}$ ）的辐射点位于 $\alpha = 300^\circ$ 、 $\delta = +31^\circ$ 。为了方便起见，我们在表6中列出了辐射点可能发生的变化。

J'er'emie Vaubaillon 的计算表明：在**9月20日** 21时24分可能会有一个潜在的活动，辐射点位于 $\alpha = 327^\circ$ 、 $\delta = +77^\circ$ （即在仙王座的西北部，仙王座 κ 和 γ 之间）。这些和小行星 2009 SG18 有关的流星将会以大约 34km/s 的速度进入地球大气。这是个确认它们之间的联系以及活动水平的好机会。

我们鼓励通过目视以及摄影的观测者们去搜寻9月末至10月初黎明时分的**昼间六分仪座流星雨(221 DSX)**，该流星雨的大部分参数还不确定。由于它的辐射点在太阳以西仅30度，因此相比9月25日的满月的干扰，黎明的曙光对极限星等产生的影响更大。和昼间白羊座流星雨一样，随着黎明的到来，辐射点高度和观测条件都会迅速发生变化，因此目视观测者们应把上报的数据按较短的时间梯度划分成多个（每段不超过15-20分钟）。

金牛座南流星雨(002 STA)大约从9月10日开始，在12月份的背点流星雨到来之前，它几乎接管了黄道附近的流星活动。

对于**白天的无线电观测者**来说，5、6月份的活动高峰已经减弱，不过还有狮子座 γ 流星雨（203 GLE；峰值出现在8月26日1点，尽管最新的无线电观测结果并没有检测到）和六分仪座流星雨（221 DSX；见前文）。

英仙座流星雨 (007 PER)

活动时段：7月17日—8月24日

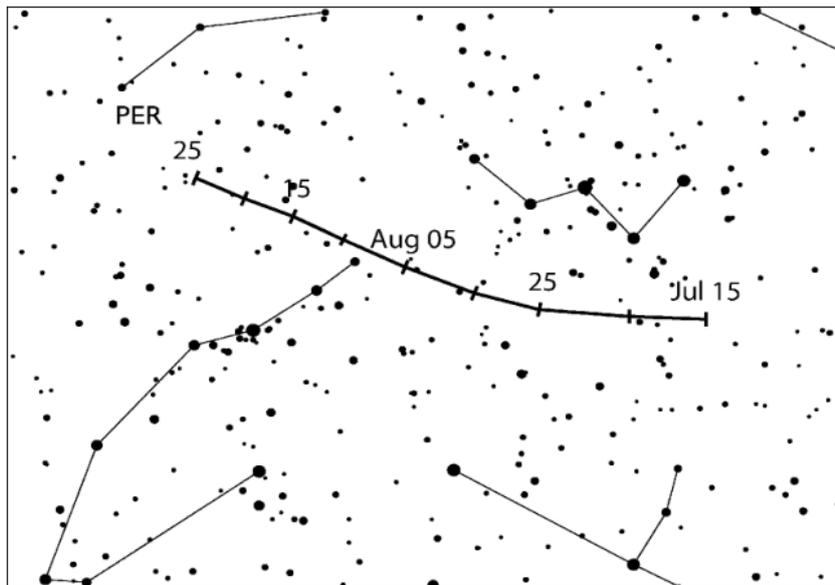
极大时间：8月13日4时—16时 ($\lambda_{\odot} = 140.0^\circ - 140.1^\circ$)

ZHR（天顶每时出现率）=110

辐射点： $\alpha = 48^\circ$ 、 $\delta = +58^\circ$ ；辐射点漂移：见表6

$V_{\infty} = 59\text{km/s}$

$r = 2.2$



IMO 的观测发现，英仙座流星雨平均或“传统”意义上的极大会在 $\lambda_{\odot} \approx 139.8^{\circ}$ 到 140.3° （相当于 2018 年 8 月 13 日 4 时—16 时）之间变动。母彗星 109P/ Swift-Tuttle（斯威夫特-塔特尔彗星）的公转周期大约为 130 年。20 世纪 90 年代起，英仙座流星雨就开始产生强烈的活动。最近观测到的一次增强活动是在 2016 年，由于当时地球穿过了被分离出来的喷发物，出现了一个额外的峰值。这样的（额外）峰值预计在 2018 年并不会重现。相反，Peter Jenniskens 表示 8 月 13 日大约 04 时 ($\lambda_{\odot} \approx 139.79^{\circ}$) 地球可能会遭遇英仙座流星群喷发物。该喷发物被认为是流星体平运动共振积累的结果。在所给出的传统峰值到来前，有必要通过观测来看看会有什么可察觉的活动发生。Jérémie Vaubaillon 通过计算发现，一个非常古老的喷发物会在 8 月 13 日 09 时 37 分造成潜在的额外增加，但无论如何，这对流量的增加可能十分微弱，因此很容易在传统的极大中被遗漏。目视观测者们应当把观测报告分为许多较短的时间段（对于流量和极限星等的统计区间都不要超过 15 分钟），这样使得我们得以去探寻喷发物的特征。

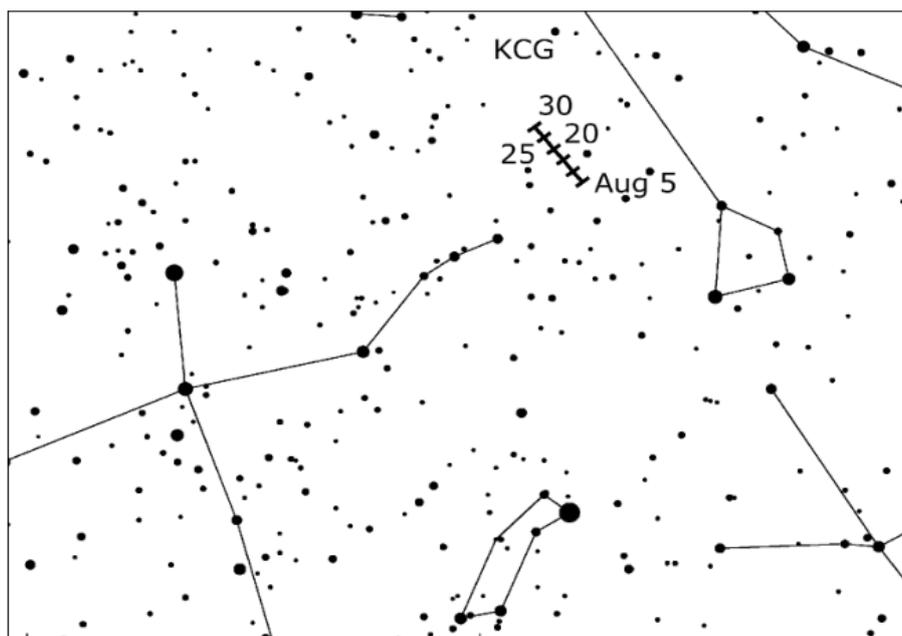
8 月 11 日的新月为各种光学形式的观测提供了一个完美的条件，北半球的中纬度地区对英仙座流星雨的观测更为有利，在那里，辐射点从当地时间 22 点—23 点开始便处于一个有利的观测高度并持续一整夜。遗憾的是，这场流星雨在南半球的大部分地区并不能被很好地观测到。

天鹅座 κ 流星雨 (012 KCG)

活动时段：8 月 3 日—25 日 极大时间：8 月 18 日 ($\lambda_{\odot} = 145^{\circ}$) ZHR (天顶每时出现率) = 3 辐射点： $\alpha = 286^{\circ}$ 、 $\delta = +59^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6 $V_{\infty} = 25\text{km/s}$ $r = 3.0$
--

天鹅座 κ 流星雨在 2014 年和 2007 年出现了增强的活动。除此之外，近几年总体的 ZHR 水

平相比 1990–2005 年的低谷时期似乎有所增加。不过，根据目前可用的数据还无法确定在可见范围内的活动是否存在周期性变化，也没有预测表明 2018 年可能会出现特殊的活动。但是 VID 数据给出了一些与前面列出的公认参数相比的差异，包括极大可能会出现在 8 月 14 日左右、活动只会从 8 月 6 日持续到 8 月 19 日。该场流星雨的最佳观测位置在北半球，辐射点整夜轻松可见。我们发现，它的辐射点是由预测位置附近的几个偏向天龙座、天琴座方向的子辐射点复合而成。由于群内流星的速度比较缓慢，这使得我们把看到的流星划分到这些子辐射点成为可能。因此，观测者们需要意识到，该流星雨可能会和“预期的”有所不同。

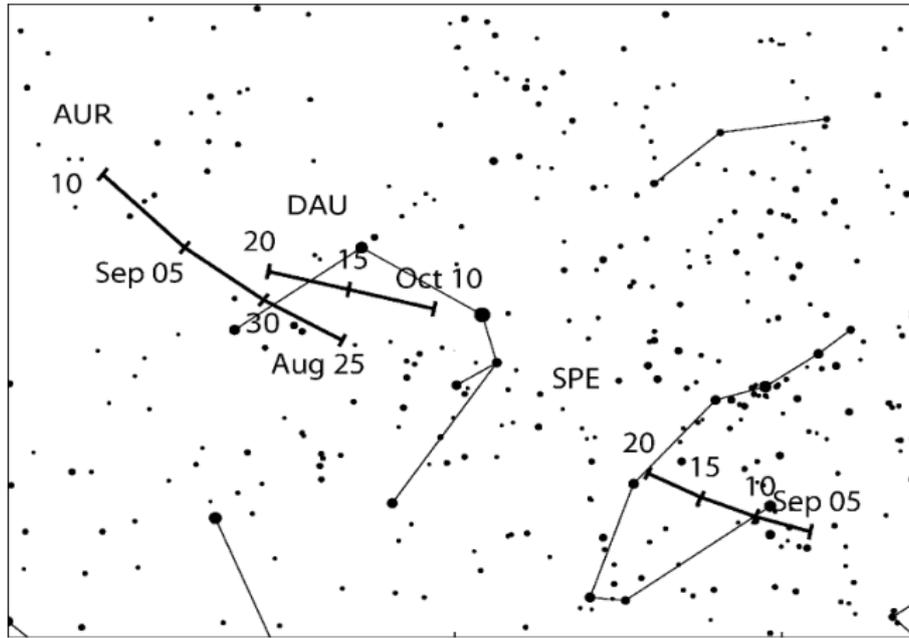


九月英仙座 ϵ 流星雨 (208 SPE)

活动时段：9 月 5 日—21 日 极大时间：9 月 10 日 0 时 ($\lambda_{\odot} = 166.7^{\circ}$) 也可能是 9 月 10 日 3 时 ($\lambda_{\odot} = 166.8^{\circ}$) ZHR (天顶每时出现率) = 5 辐射点： $\alpha = 48^{\circ}$ 、 $\delta = +40^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6 $V_{\infty} = 64 \text{ km/s}$ $r = 3.0$

9 月 9 日的新月为这场北半球流星雨提供了很好的观测条件。在北半球中纬度地区，辐射点所在的天区从当地时间 22h - 23h 起整夜可见。该流星雨在 2008 年 9 月 9 日产生了快速、明亮流星的爆发，大约在 $\lambda_{\odot} = 166.894^{\circ} - 166.921^{\circ}$ ，另一次伴随明亮流星活动的短暂峰值出现在 2013 年 ($\lambda_{\odot} = 167.188^{\circ}$)。Esko Lyttinen 的模型指出，下一次九月英仙座 ϵ 流星雨 (SPE) 真正引人注目的回归可能在 2040 年前不会出现。

假设它有一个长周期 (大约 1000 年) 的母彗星，Mikiya Sato 通过最近的两次活动 (2013 年的那次被认为最接近可能的母彗星轨道) 计算显示，2018 年 9 月 10 日 3 时 12 分它可能再次爆发 (位于 $\lambda_{\odot} = 166.801^{\circ}$)，也许能与上面提到的几次爆发相当 (尽管这很难预测)。



6 十月至十二月

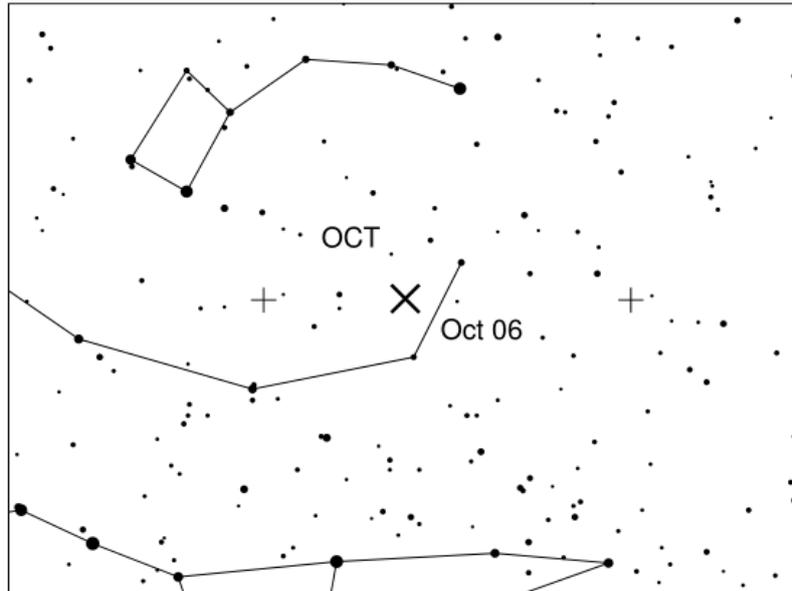
在今年的最后一个季度，很多重要的流星雨都可以在良好的月相条件下观测到，详细信息如下。规模小一些的流星雨包括 10 月 24 日的**小狮座流星雨 (022 LMI)**、11 月 28 日的**十一月猎户座流星雨 (250 NOO)**、12 月 2 日的**凤凰座流星雨 (254 PHO)**、12 月 16 日的微弱的**后发座流星雨 (020 COM)**以及 12 月 20 日的**十二月小狮子座流星雨 (032 DLM)**。本季度，活动处于低谷期的**背点流星雨**更有利地支持了金牛座流星雨的观测，直到 12 月 10 日金牛座北流星雨慢慢消退它才开始逐渐恢复活动，12 月底，背点流星雨的辐射点途过双子座南部，可能会产生的 $ZHR < 2$ 。

“失踪的”彗星 3D/Biela(比拉彗星)理论上应该会在 2018 年底到达近日点。Paul Wiegert 和他同事们 2012 年的研究表明，在 12 月初，**十二月仙后座 ϕ 流星雨 (446 DPC)** (以前的仙女座流星雨)可能会出现有一个微弱的回归，加拿大流星轨迹雷达 (CMOR) 的数据中检测到了 2008 年该流星群的一次回归 (ZHR 水平估计约为 30)。辐射点应位于 $\alpha = 18^\circ$ 、 $\delta = +56^\circ$ ，流星速度极慢 ($V_\infty = 16 \text{ km/s}$)。

11 月 21 日的**麒麟座 α 流星雨 (246 AMO)**和 12 月 22 日的**小熊座流星雨 (015 URS)**都会受到月光的强烈干扰，但它们在 2018 年都应该得到很好地监测。Mikiya Sato 利用的一个 2016 年至 2019 年期间可能出现活动的长周期母体喷发物建模表明，**麒麟座 α 流星雨**可能会在 11 月 22 日 08 时 50 分左右出现一个峰值。在 2016 年，无线电数据指出了麒麟座 α 流星雨一个可能出现的峰值，该预测指出 2018 年可能出现的峰值将低于 2016 年。该日历编写时，有可能会给 2018 年的情况提供更多的线索的 2017 年活动还没有开始。尽管月相条件不佳，但仍应仔细核查潜在的极大期间是否出现异常活动。根据 Peter Jenniskens 的预测，12 月 23 日 03 时至 04 时左右，地球可能会遭遇轨道共振造成的小熊座流星群喷发物。尽管会受到强烈的月光干扰，有关这一时段的所有异常活动都需要上报来证实。

十月鹿豹座流星雨 (281 OCT)

活动时段：10月5日—6日
极大时间：10月6日11时30分 ($\lambda_{\odot} = 192.58^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) = 5 (?)
辐射点： $\alpha = 164^{\circ}$ 、 $\delta = +79^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 47\text{km/s}$
 $r = 2.5$ (不确定)



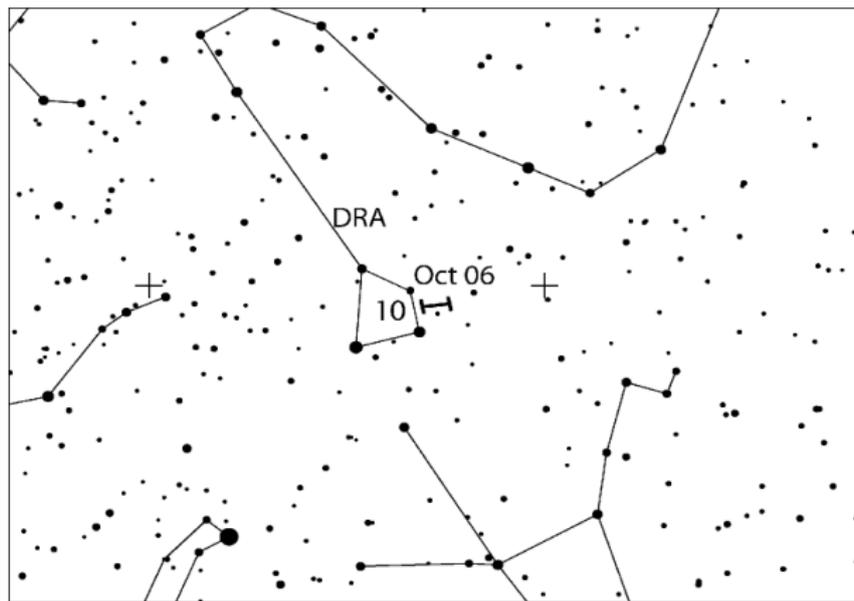
最早有关从这个辐射点接近北天极的流星雨的爆发录像是在2005年和2006年10月5日/6日（接近 $\lambda_{\odot} 193^{\circ}$ ）。该流星雨每年都能被观测到，并常常在 $\lambda_{\odot} = 192.58^{\circ}$ 迎来一个ZHR在5左右的峰值。截止到日历编写，该流星雨最近的一次增强活动出现在所预测的2016年10月5日22时45分（通过芬兰的无线电及视频数据发现）。

假设该流星雨有一个长周期的母彗星，并把2005年的爆发作为参考点，那么我们可能会在2018年10月6日10时16分（ $\lambda_{\odot} = 192.529^{\circ}$ ）观测到类似的流星雨活动。无论是上表中给出的最大值，还是计算出的辐射点位置，对于欧洲所在经度的观测者都十分有利，并且还发生在新月前后。

天龙座流星雨 (009 DRA)

活动时段：10月6日—10日
极大时间：10月9日08时 ($\lambda_{\odot} = 195.4^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) = 10+
辐射点： $\alpha = 263^{\circ}$ 、 $\delta = +56^{\circ}$ ；辐射点漂移：可忽略
 $V_{\infty} = 21\text{km/s}$
 $r = 2.6$

天龙座流星雨是一个重要的周期性流星雨，它曾在 1933 年和 1946 年两次产生过壮观、明亮的流星暴，而在其它的年份有稍低的流量（ZHRs \approx 20-500+）。大部分天龙座流星雨被观测到时，都正值它的母体彗星 21P/ GiacobiniZinner 回归近日点前后。这颗彗星下一次回归近日点会是在 2018 年 9 月 10 日。近来的流量爆发出现在 2011 年 10 月（ZHR \approx 300）、一个有月光强烈干扰的夜晚，以及完全出乎意料地出现在 2012 年 10 月 8 日（大多数是非常暗弱的流星，主要被加拿大的 CMOR 流星雷达系统探测到的）。近些年极大时间的界限在 $\lambda_{\odot} = 195.036^{\circ}$ （2011 年）（相当于 2018 年 10 月 8 日 23 时 30 分），到 1999 年 $\lambda_{\odot} = 195.76^{\circ}$ 的一个小爆发（这不是一个回归的年份，但 ZHRs 达到了 \approx 10-20）之间，相当于 2018 年 10 月 9 日 16 时 50 分。



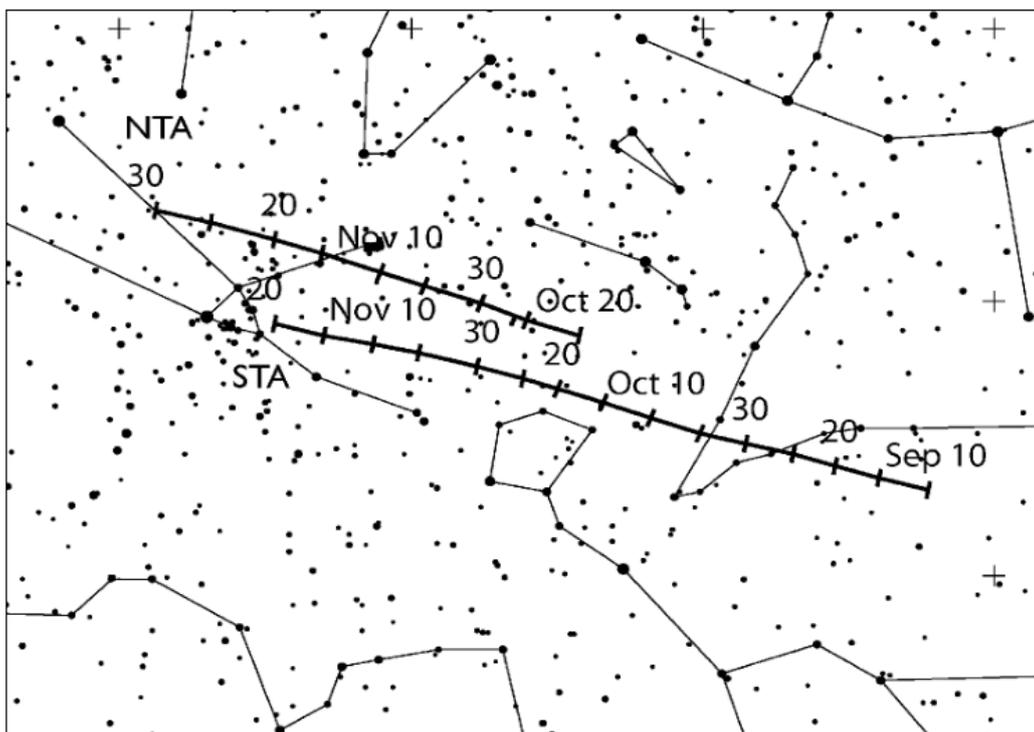
Mikiva Sato 发现了一条地球穿过该彗星 1953 年喷发物的路径。这条喷发物在 1985 年接近地球时被轻微扰动。因此，尘埃颗粒也许在一定程度上被扩散了，但应该仍能产生可观的流量。通过对比 2011 年由于穿越彗星 1900 年喷发物而产生的流量回升，预计 10 月 9 日 08 时 14 分， $\lambda_{\odot} = 195.406^{\circ}$ ）可能会产生一个 20-50 的 ZHR。通过用 JPL（美国喷气推进实验室）的历表对天龙座流星雨进行建模，J'erie Vaubaillon 提出在 10 月 9 日 07 时 31 分（ $\lambda_{\odot} = 195.374^{\circ}$ ）可能有一个 ZHR 大约为 15 潜在的极大。Mikhail Maslov 通过建模发现了数个喷发物，但它们里面并没有哪个能近到可以导致在 2018 年产生不寻常的流量。离得最近的一个是 1953 年喷发物，但由于前些年与地球的多次遭遇已经变得稀薄。即便如此，他还是认为 10 月 9 日 07 时 34 分能够产生一个 ZHR 在 10-15 的流量。

天龙座流星雨的辐射点在北天极附近，于前半夜升到最高，并且天龙座流星雨的群内流星移动速度格外缓慢。

金牛座南流星雨 (002 STA)

活动时段：9月10日—11月20日
极大时间：10月10日 ($\lambda_{\odot} = 197^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) = 5
辐射点： $\alpha = 32^{\circ}$ 、 $\delta = +09^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6
 $V_{\infty} = 27\text{km/s}$
 $r = 2.3$

该流星体流，和它对应的北部分支（金牛座北流星群），组成了与 2P/Enck（恩克彗星）相关的（喷发物）复合体的一部分。由于流星群的宽广弥散，最好通过视频观测、望远镜观测或是仔细的目视绘图来定义其辐射点。考虑到该流星群的结构，假设其辐射点是一个以给定日期的辐射点为中心、赤经×赤纬大约为 $20^{\circ} \times 10^{\circ}$ 跨度的椭圆形区域。在北半球的秋季，金牛座流星雨的活动几乎主导了背点流星雨的天区，因此当任一支金牛座流星雨活跃时，都应当认为背点流星雨是不活跃的。许多群内流星明亮并且较为较慢，这也让它成了静态摄影的理想目标，再加上低而稳定的流量，金牛座流星雨也是新手练习目视绘图观测的绝佳对象。长期以来，它似乎与金牛座北流星雨相结合在 11 月的上旬产生了一个明显的高原式峰值，而 VID 数据和最近的目视绘图工作表明今年南支可能比北支早一个月左右达到峰值，且都会在新月前后。由于它的辐射点近黄道，也就意味着南北半球的流星爱好者都能观测到金牛座南流星雨，当然，因为辐射点和天顶的距离不同，北半球观测者的地理优势，使得辐射点能在天空中停留更长的时间。不过即使是在南半球，午夜前后也有 3—5 小时能在地平线以上清楚地看到金牛座。



御夫座 δ 流星雨 (224 DAU)

活动时段：10月10日—18日
极大时间：10月11日 ($\lambda_{\odot} = 198^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) = 2
辐射点： $\alpha = 84^{\circ}$ 、 $\delta = +44^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6
 $V_{\infty} = 64\text{km/s}$
 $r = 3.0$

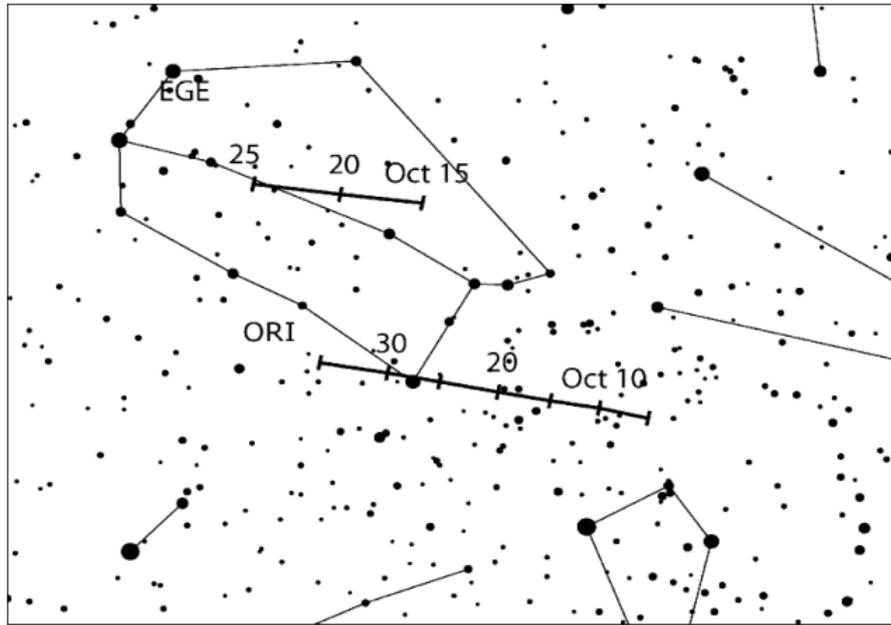
御夫座 δ 流星雨是 8 月下旬至 10 月，三个御夫座-英仙座附近流星雨中最微弱的。目视观测者们似乎一直在努力地确认这个微弱的流星群活动，它目前的参数基于 20 世纪 90 年代末以来 IMO 视频数据的详细回放。今年的整个活动过程都能进行监测。辐射点所在的天区主要能在北半球看到，可以在当地午夜过后进行观测。

9 月下旬到 10 月中旬期间，北天区域的其他流星群也已经活跃了起来。但总体情况还并不清楚。可能地球这些年来遇到了一些不尽相同的、粒子密度变化着的流星体流。有几份报告明确表示，一些特征看起来非常相似的流星雨（例如 9 月的天猫座流星雨 (081 SLY)）明显在“连接”着英仙座流星雨和御夫座流星雨的活跃期。因此，观测者们应尝试通过绘图的方法来核查各自天区对应的辐射点间的关联。

双子座 ε 流星雨 (023 EGE)

活动时段：10月14日—27日
极大时间：10月18日 ($\lambda_{\odot} = 205^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) = 3
辐射点： $\alpha = 102^{\circ}$ 、 $\delta = +27^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6
 $V_{\infty} = 70\text{km/s}$
 $r = 3.0$

双子座 ε 流星雨是一个小型的流星雨，有着与猎户座流星雨十分相似的特征和活动，所以必须非常小心区分这两个流星群，最好是通过录像、望远镜或者目视绘图来观测。对于南北任一半球，10月18日/19日的盈凸月会在辐射点升到一个有利高度前落下。从午夜开始，北半球的观测者因为辐射点高度的优势就可以很好地进行观测。流星雨的参数有一些不确定性，因为目视和视频数据都显示其峰值可能比上文建议的晚 4、5 天。



猎户座流星雨 (008 ORI)

活动时段：10月2日—11月7日
 极大时间：10月21日 ($\lambda_{\odot} = 208^{\circ}$)
 ZHR (天顶每时出现率) = 20+
 辐射点： $\alpha = 95^{\circ}$ 、 $\delta = +16^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 66\text{km/s}$
 $r = 2.5$

今年猎户座流星雨的峰值当晚 (10月21/22日)，对于地球上的许多地区来说，十月的盈凸月会当地午夜后落下。在南北任一半球，该流星雨的辐射点从当地时间午夜前后开始都能处于一个有利的高度 (北半球会更早些)。2006到2009年的每次回归都有2、3天意外地出现了约为40-70的高ZHR。IMO早年利用1984到2001年的数据分析发现，该流星雨ZHR的峰值和 r (亮度) 参数每年都会变动，极大ZHR的范围大约在14—31。此外，早在20世纪就发现的12年的高活跃回归疑似周期，已经被部分证实了。也就是说，从2014到2016年它应该处于低活跃期，因此猎户座流星雨的ZHR现在将再次缓慢增长 (2018年大约20-25)。猎户座流星雨经常出现一些子峰值，这使得有时在主峰值前后的几晚出现和极大水平差不多的活动。如1993和1998年的10月17/18日，在欧洲检测到了一个跟主峰值相当的子峰值。具体来说，峰值前的那段时间尤其适合去核查那些可能出现的异常活动。

金牛座北流星雨 (017 NTA)

活动时段：10月20日—12月10日
极大时间：11月12日 ($\lambda_{\odot} = 230^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) = 5
辐射点： $\alpha = 58^{\circ}$ 、 $\delta = +22^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 29\text{km/s}$
 $r = 2.3$

有关金牛座流星群的该分支的一些详细信息已在上文的金牛座南流星雨中提及。其它方面也都和金牛座南流星雨相似，如，有着宽广的椭圆状辐射区域、整晚都极好的观测条件，以及从九月到十二月相比与背点流星雨的绝对优势。上文的结果已经表明，该流星雨会在11月中上旬产生一个看似持续十天左右的高原式峰值，因此金牛座北流星雨的峰值可能不会像只有它自己的峰值时那样变化得非常快。无论如何，11月11日的新月使得在峰值前后几天都能进行观测。（详见辐射点漂移图）

狮子座流星雨 (013 LEO)

活动时段：11月6日—30日
极大时间：11月18日6时30分 ($\lambda_{\odot} = 235.27^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) $\approx 10-20$
辐射点： $\alpha = 152^{\circ}$ 、 $\delta = +22^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 71\text{km/s}$
 $r = 2.5$

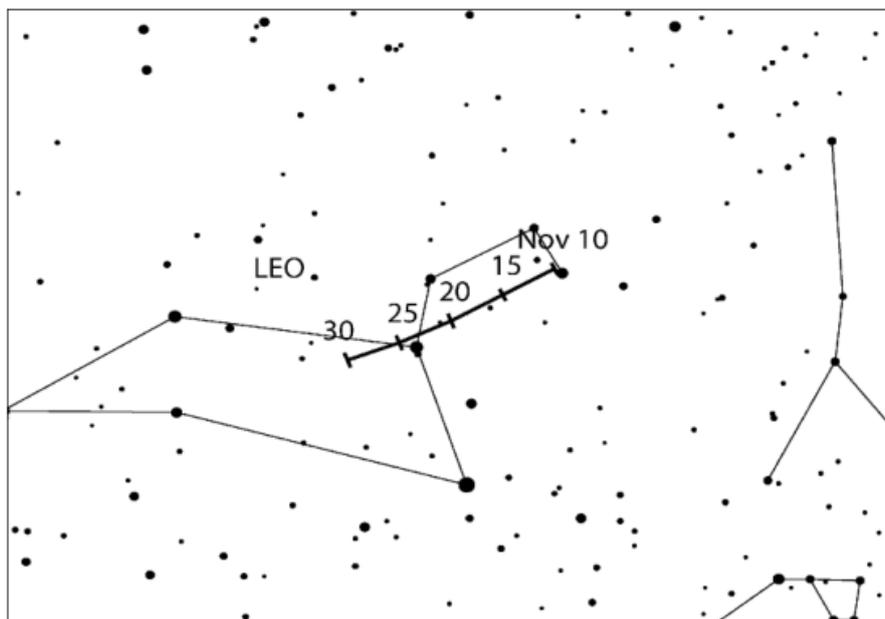
狮子座流星雨的母彗星 55P/Tempel-Tuttle (坦普尔·塔特尔彗星) 最近一次经过近日点是在20年前——1998年。得益于越来越多关于的彗星尘埃喷发机制及其喷发物发展变化的了解，近些年我们已经成功对该流星群的活动变化建立模型并进行观测。2018年的狮子座流星雨应该会在上弦月出现的三天后迎来极大。只有那些位于赤道以北以及稍微偏南些地区，才能在当地时间的午夜过后清楚地看到该流星雨的辐射点，而对于所有观测者来说，凌晨时分都没有月光干扰。

根据法国流星专家 Jérémie Vaubaillon 的计算，2018年地球即将通过4条该彗星喷发物附近，但与它们的距离都没有近到能产生一个高的流量。第一次遭遇发生在2018年11月19日07时27分，并且可能是更有希望（产生高流量）的喷发物之一。11月20日07时59分（1069年喷发物）和11月21日08时54分可能会出现微弱的流星活动。晚一些的26日07时26分（1567年喷发物）可能会有一个更看好的可察觉活动（尽管刚好在满月过后）。

日本流星专家 Mikiya Sato 认为，两条喷发物可能会在11月20日06时20分（1069年喷发物）和20日15时04分（1433年喷发物）接近地球并产生各自的峰值。然而，两条喷发物此前都受到了很大的扰动而变得很疏散，因此ZHR的增加可能低于10，比较难以从常规的流量

中区分出来。

俄罗斯流星专家 Mikhail Maslov 还认为，在 11 月 20 日 17:30 遭遇 1466 年喷发物时很可能产生额外的明亮流星。但预计也只是很小的亮度变化，可能很难被察觉。



船尾-船帆座流星雨 (301PUP)

活动时段：12 月 1 日—15 日
极大时间：12 月 \approx 7 日 ($\lambda_{\odot} \approx 255^{\circ}$)
ZHR (天顶每时出现率) \approx 10
辐射点： $\alpha = 123^{\circ}$ 、 $\delta = -45^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6
$V_{\infty} = 40\text{km/s}$
$r = 2.9$

这是个了解尚少的复杂流星雨系统，主要在赤道以南地区可见。目前已经提出了 10 多个子流星体流，但由于辐射点过于密集，常规的目视观测很难将他们区分开来。如此一来，视频数据或是非常仔细的目视绘图就显得更有帮助。由于该流星群的活动模型建立得很不完善，尽管在 12 月的中上旬（上弦月）可能会出现一个比较高的流量，但从 10 月末到（次年）1 月末也可能出现一些其它的活动。船尾-船帆座流星雨的大部分群内流星都比较暗弱，但在之前的上报中，偶尔也不乏会有火流星出现（尤其是在潜在的极大前后）它的辐射点整晚可见并于黎明时分达到最高。

麒麟座流星雨 (019 MON)

活动时段：11月27日—12月17日

极大时间：12月9日 ($\lambda_{\odot} = 257^{\circ}$)

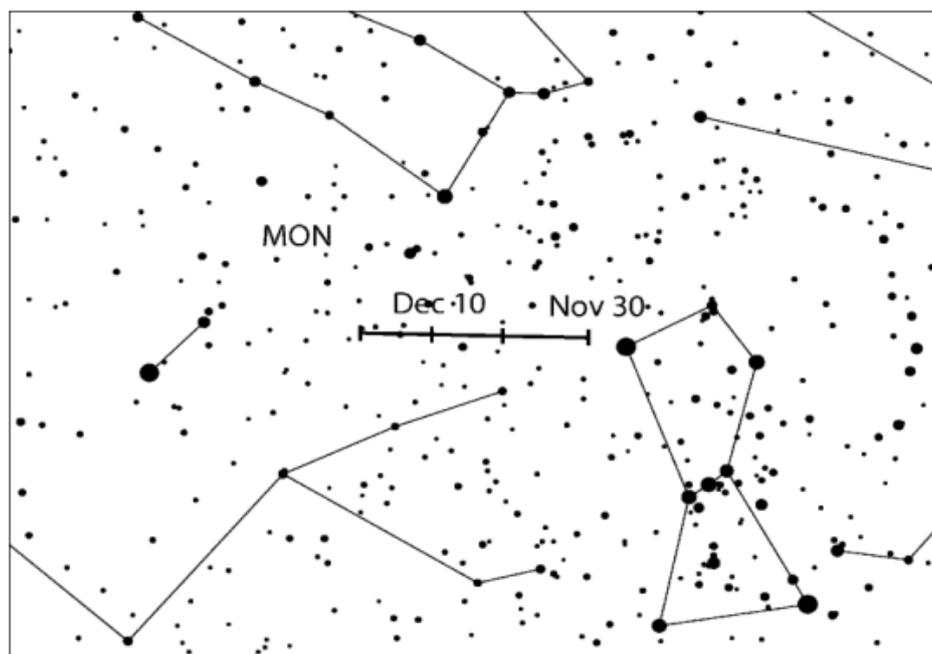
ZHR (天顶每时出现率) = 3

辐射点： $\alpha = 100^{\circ}$ 、 $\delta = +08^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

$V_{\infty} = 42\text{km/s}$

$r = 3.0$

有关这一微弱流星雨的详细信息，我们还需要根据观测数据进一步完善。目视观测数据给出的最大 ZHR 为 2-3，在 $\lambda_{\odot} \approx 257^{\circ}$ 的时候。视频数据 (2011—2016) 显示峰值会出现在 $\lambda_{\odot} \approx 262.0^{\circ}$ (12月14日前后)、ZHR 约为 8，并且正好遇到了双子座流星雨的峰值。我们需要仔细地 从双子座群内流星中区分出麒麟座群内流星。因此，目视观测应选择两个辐射点连线以外的其它天区。(夜晚金牛座附近以及凌晨狮子座附近的天区都可以作为备选)。对于任何一个潜在的峰值时间，12月的新月前后都提供了完美的观测条件。对于全球的大部分地区，辐射点几乎整晚可见，并在当地时间 1 时 30 分前后达到上中天。



长蛇座 σ 流星雨 (016 HYD)

活动时段：12月3日—15日

极大时间：12月12日 ($\lambda_{\odot} = 260^{\circ}$)

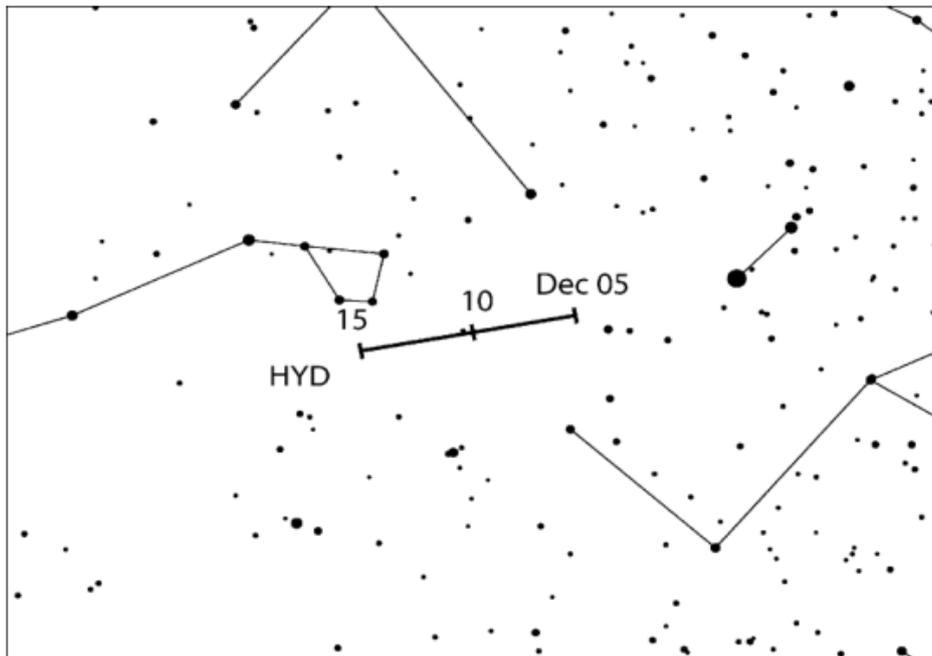
ZHR (天顶每时出现率) = 3

辐射点： $\alpha = 127^{\circ}$ 、 $\delta = +02^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

$V_{\infty} = 58\text{km/s}$

$r = 3.0$

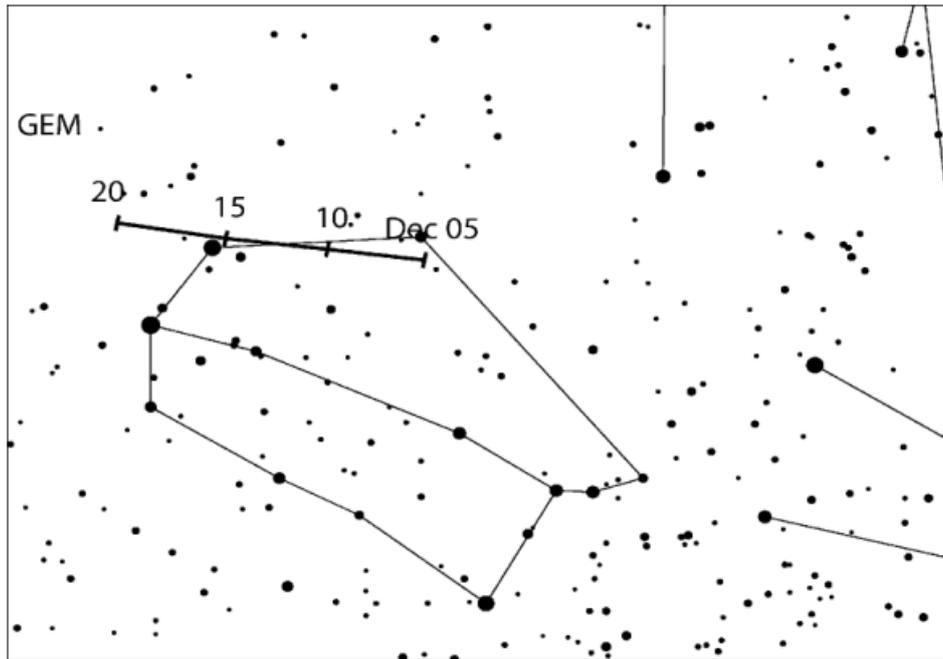
尽管早在 20 世纪 60 年代就首次通过拍照发现了长蛇座 σ 流星雨，群内流星一般快速、暗弱，流量几乎接近目视所能检测到的极限，不过也经常能观测到一些明亮的流星。该流星雨的辐射点在后半夜升起，因此南北半球的最佳观测时间都在当地时间午夜过后。由于 12 月 11 日是新月，今年将是观测长蛇座 σ 流星雨很有利的一年。最新的 IMO 目视数据表明，长蛇座 σ 流星雨的峰值将会出现在 $\lambda_{\odot} \sim 262^{\circ}$ (12 月 14 日)，但 VID 数据却显示峰值会在 $\lambda_{\odot} \sim 254^{\circ}$ (12 月 6 日)，并且该流星群的活动可能会持续到 12 月 24 日。由于长蛇座 σ 流星雨和双子座流星雨、麒麟座流星雨的活跃期都在相同的时间，所以我们有必要小心地选择观测的天区以便区分它们。



双子座流星雨 (004 GEM)

活动时段: 12 月 4 日—17 日
 极大时间: 12 月 14 日 20 时 30 分 ($\lambda_{\odot} = 262.2^{\circ}$)
 ZHR (天顶每时出现率) = 120
 辐射点: $\alpha = 112^{\circ}$ 、 $\delta = +33^{\circ}$; 辐射点漂移: 见表 6
 $V_{\infty} = 35\text{km/s}$
 $r = 2.6$

作为目前全年观测中最可靠的流星雨之一，今年的双子座流星雨可能会在 12 月 14 号 20 时 30 分迎来极大。辐射点对于北半球来说，在日落后升起，从深夜开始，便处于一个利于观测的高度；对于南半球来说，在当地时间午夜前后才会出现。它会于（当地时间）凌晨 02 时左右达到上中天。即使对于更偏南的地区，这仍是一场伴随着明亮、中速流星的壮观流星雨。无论观测方法是否得当，它都能让观测者们有所收获。



近些年，它的峰值在流量和时间方面表现出微小的变化，过去 20 年的可靠观测上报表明，极大时间都位于 $\lambda_{\odot}=261.5^{\circ} \sim 262.4^{\circ}$ ，即 2018 年 12 月 14 日 04 时~12 月 15 日 01 时之间。通常接近峰值的流量几乎会持续一整天，因此，在世界上的很多地区都有机会欣赏到这场流星雨最壮观的时段。流星体流的质量分布表明，暗弱些的流星在目视极大的前一天应当是最丰富的。2018 年的峰值出现在上弦月的前一天，为晚上留下了一半的漆黑夜空。

7 对于目视观者而言的辐射点尺寸及流星绘图

by Rainer Arlt

如果你并不是在大型流星雨的极大期观测，来自每个流星群的流星的总数就很少，因此，准确地将流星与其辐射点联系起来就显得十分重要。相比于在夜空下简单地想象出流星轨迹的反向延长线，流星绘图使得在你的观测之后，让流星之间以更加客观的标准联系起来。通过在球心投影星图上的流星绘图，你可以通过（反向）延长它们的直线轨迹追溯到它们的辐射点。如果辐射点位于另一个区域的星图上，则应在相邻星图上找到相同的恒星，来准确地延伸这条反向延长线。

那么，一个流星群需要假定一个多大的辐射点呢？实际的物理辐射点尺寸是非常小的，但目视绘图的误差导致很多真实的群内流星偏离了这个实际的辐射区域。因此，我们不得不假定一个大一些的有效辐射点来覆盖掉这些误差。然而，随着我们放大辐射点，也会有更多的偶发流星误闯进这一区域。所以我们必须得采用一个最合适的辐射点直径，从而既能弥补绘图误差造成的（流量）损失，又不会被偶发流星的所干扰。图表 1 给出了流星与辐射点距离与最佳直径的关系。

表 1 较少群内流星拟合时，应假定的最佳辐射点直径与流星到辐射点距离 D 的关系

D（距离）	最佳直径
15°	14°
30°	17°
50°	20°
70°	23°

注意，该准则适用于除了金牛座南北流星雨以及背点流星雨（这种辐射点区域非常宽泛的流星雨）以外的所有流星雨。金牛座的两场流星雨所需要假定的最佳尺寸是 $\alpha \times \delta = 20^\circ \times 10^\circ$ ，而背点流星雨则需要更大些，达到 $30^\circ \times 15^\circ$ 。

反向延长线不是流星群拟合的唯一标准。流星的角速度应当和给定流星群地心速度期望值相吻合。角速度需要用度每秒 ($^\circ/s$) 来表示。为了实现这一点，请通过想象把你看到的流星以当时的速度移动一秒钟。如此一来，想象中流星走过路径的长度就是以 $^\circ/s$ 为单位的角速度。应注意的是，流星典型的速度在 $3^\circ/s$ 到 $25^\circ/s$ 之间。所估算速度的误差在表 2 中给出。

表 2 角速度的误差极限

角速度[° /s]	5	10	15	20	30
容许误差[° /s]	3	5	6	7	8

如果你发现你的绘图里有一个流星通过了表 1 给出的直径界定的辐射点区域，核实它的角速度。表 3 给出了一些地心速度对应的角速度，具体到每个流星群的数据将在表 5 中展示。

表 3 不同的地心速度 (V_{∞})、流星距辐射点距离 (D) 以及流星地平高度 (h) 下所对应的角速度。角速度的单位均为° /s

h\D	$V_{\infty}=25\text{km/s}$					$V_{\infty}=40\text{km/s}$					$V_{\infty}=60\text{km/s}$				
	10°	20°	40°	60°	90°	10°	20°	40°	60°	90°	10°	20°	40°	60°	90°
10°	0.4	0.9	1.6	2.2	2.5	0.7	1.4	2.6	3.5	4.0	0.9	1.8	3.7	4.6	5.3
20°	0.9	1.7	3.2	4.3	4.9	1.4	2.7	5.0	6.8	7.9	1.8	3.5	6.7	9.0	10
40°	1.6	3.2	5.9	8.0	9.3	2.6	5.0	9.5	13	15	3.7	6.7	13	17	20
60°	2.2	4.3	8.0	11	13	3.5	6.8	13	17	20	4.6	9.0	17	23	26
90°	2.5	4.9	9.3	13	14	5.3	10	20	26	30	4.0	7.9	15	20	23

8 参考文献及缩略语表

参考文献:

- Jenniskens P., 2006: Meteor showers and their parent comets. Cambridge Univ. Press
- Molau S., Crivello S., Goncalves R., Saraiva C., Stomeo E., Kac J., 2016a: Results of the IMO Video Meteor Network – February 2016, *WGN* **44**, pp. 116–119.
- Molau S., Crivello S., Goncalves R., Saraiva C., Stomeo E., Kac J., 2016b: Results of the IMO Video Meteor Network – July 2016, *WGN* **44**, pp. 205–210.
- Molau S., Crivello S., Goncalves R., Saraiva C., Stomeo E., Kac J., 2017: Results of the IMO Video Meteor Network – October 2016, *WGN* **45**, pp. 39–42.
- Molau S., Rendtel, J., 2009: A comprehensive list of meteor showers obtained from 10 years of observations with the IMO Video Meteor Network, *WGN* **37:4**, pp. 98–121
- Rendtel J., 2014: Meteor Observers Workbook 2014 (ed.: Jürgen Rendtel), IMO, 2014
- Wiegert P., Brown P.G., Weryk R.J., Wong D.K., 2012: The return of the Andromedids, American Astronomical Society, DPS meeting 44, id.514.05

缩略语表:

- 赤经, 赤纬 (α , Right Ascension; δ , Declination) 表示流星雨辐射点的坐标 (通常是极大时的)。 α 表示赤经, δ 表示赤纬。由于地球绕日公转, 辐射点会随时间的变化而发生移动。在距离极大较远的夜晚, 使用表 6 的数据时必须考虑到这点。
- 亮度指数 (曾译为流量指数) (population index, r): 由每场流星雨中不同亮度流星的分布比例得到的指标。 $r=2.0-2.5$ 表示: 与平均值相比, 该流星雨中分布着更多的亮流星, $r>3.0$ 则表示与平均值相比, 该流星雨中分布着更多的暗流星。
- 太阳黄经 (λ_{\odot} , Solar Longitude) 一种不依赖于历法的变化, 用来表示地球在其公转轨道上所处位置的精确度量方法。本文所注太阳黄经的历元为 2000.0 年春分。
- 速度 (V_{∞}): 流星即将进入大气或处于大气边缘时的速度, 单位为千米每秒, 速度范围从 11 km/s (很慢) 到 72 km/s (很快)。40km/s 约为中速。
- 天顶每时出现率 (ZHR, Zenithal Hourly Rate): 当天气非常晴朗 (极限星等达+6.5 等) 且辐射点位于头顶时, 每小时预计出现的流星最大数目。

9 月相及流星雨资料表

表 4 2018 年月相.

新月	上弦月	满月	下弦月
		1 月 2 日	1 月 8 日
1 月 17 日	1 月 24 日	1 月 31 日	2 月 7 日
2 月 15 日	2 月 23 日	3 月 2 日	3 月 9 日
3 月 17 日	3 月 24 日	3 月 31 日	4 月 8 日
4 月 16 日	4 月 22 日	4 月 30 日	5 月 8 日
5 月 15 日	5 月 22 日	5 月 29 日	6 月 6 日
6 月 13 日	6 月 20 日	6 月 28 日	7 月 6 日
7 月 13 日	7 月 19 日	7 月 27 日	8 月 4 日
8 月 11 日	8 月 18 日	8 月 26 日	9 月 3 日
9 月 9 日	9 月 16 日	9 月 25 日	10 月 2 日
10 月 9 日	10 月 16 日	10 月 24 日	10 月 31 日
11 月 7 日	11 月 15 日	11 月 23 日	11 月 30 日
12 月 7 日	12 月 15 日	12 月 22 日	12 月 29 日

表5 流星雨目视观测清单. 该表中的资料是根据 2017 年 6 月获得的最佳观测数据修正而来。所给出的精确极大日期仅供 2018 年使用。对于船尾-船帆座流星雨，后面括号中的极大日期只表示一个针对辐射点的参考日期，并不一定是真正的极大。一些流星雨有随着年份变化的天顶每小时出现率。在这里给出了最新的可靠预测，除了那些标注“Var”（可变）的流星雨。获取更多信息，请查看最新发表的刊物，如国际流星组织官方期刊 WGN。

名称	活跃时期	极大		辐射点		速度 km/s	r	ZHR
		日期	λ_{\odot}	赤经	赤纬			
背点流星雨	12.10 - (次年) 10.10	3 月—4 月、 5 月末、6 月末		见表 6		30	3.0	4
象限仪座流星雨	12.28 - 1.12	1.03	283.15°	230°	+49°	41	2.1	110
小熊座 γ 流星雨	1.10 - 1.22	1.18	298°	228°	+67°	31	3.0	3
半人马座 α 流星雨	1.31 - 2.20	2.08	319.2°	210°	-59°	58	2.0	6
矩尺座 γ 流星雨	2.25 - 3.28	3.14	354°	239°	-50°	56	2.4	6
天琴座流星雨	4.14 - 4.30	4.22	32.32°	271°	+34°	49	2.1	18
船尾座 π 流星雨	4.15 - 4.28	4.23	33.5°	110°	-45°	18	2.0	可变
宝瓶座 η 流星雨	4.19 - 5.28	5.06	45.5°	338°	-01°	66	2.4	50
天琴座 η 流星雨	5.03 - 5.14	5.09	48.0°	287°	+44°	43	3.0	3
昼间白羊座流星雨	5.14 - 6.24	6.07	76.6°	44°	+24°	38	2.8	30
六月牧夫座流星雨	6.22 - 7.02	6.27	95.7°	224°	+48°	18	2.2	可变
南鱼座流星雨	7.15 - 8.10	7.28	125°	341°	-30°	35	3.2	5
宝瓶座 δ 南流星雨	7.12 - 8.23	7.30	127°	340°	-16°	41	2.5	25
摩羯座 α 流星雨	7.03 - 8.15	7.30	127°	307°	-10°	23	2.5	5
英仙座流星雨	7.17 - 8.24	8.12	140.0°	48°	+58°	59	2.2	110
天鹅座 κ 流星雨	8.03 - 8.25	8.18	145°	286°	+59°	25	3.0	3
御夫座流星雨	8.28 - 9.05	9.01	158.6°	91°	+39°	66	2.5	6
九月英仙座 ϵ 流星雨	9.05 - 9.21	9.09	166.7°	48°	+40°	64	3.0	5
白昼六分仪座流星雨	9.09 - 10.9	9.27	184.3°	152°	+00°	32	2.5	5
十月鹿豹座流星雨	10.05 - 10.06	10.06	192.58°	164°	+79°	47	2.5	5
天龙座流星雨	10.06 - 10.10	10.09	195.4°	262°	+54°	20	2.6	10
金牛座南流星雨	9.10 - 11.20	10.10	197°	32°	+09°	27	2.3	5

御夫座 δ 流星雨	10.10 - 10.18	10.11	198°	84°	+44°	64	3.0	2
双子座 ϵ 流星雨	10.14 - 10.27	10.18	205°	102°	+27°	70	3.0	3
猎户座流星雨	10.02 - 11.07	10.21	208°	95°	+16°	66	2.5	20
小狮座流星雨	10.19 - 10.27	10.24	211°	162°	+37°	62	3.0	2
金牛座北流星雨	10.20 - 12.10	11.12	230°	58°	+22°	29	2.3	5
狮子座流星雨	11.06 - 11.30	11.17	235.27°	152°	+22°	71	2.5	15
麒麟座 α 流星雨	11.15 - 11.25	11.21	239.32°	117°	+01°	65	2.4	可变
十一月猎户座流星雨	11.13 - 12.06	11.28	246°	91°	+16°	44	3.0	3
凤凰座流星雨	11.28 - 12.09	12.02	250.0°	18°	-53°	18	2.8	可变
船尾-船帆座流星雨	12.01 - 12.15 (12.07)	(255°)	123°	-45°	40	2.9	10	
麒麟座流星雨	12.05 - 12.20	12.09	257°	100°	+08°	41	3.0	2
长蛇座 σ 流星雨	12.03 - 12.15	12.12	260°	127°	+02°	58	3.0	3
双子座流星雨	12.04 - 12.17	12.14	262.2°	112°	+33°	35	2.6	120
后发座流星雨	12.12 - 12.23	12.16	264°	175°	+18°	65	3.0	3
十二月小狮座流星雨	12.05 - 12.04	12.20	268°	161°	+30°	64	3.0	5
小熊座流星雨	12.17 - 12.26	12.22	270.7°	217°	+76°	33	3.0	10

表 6 (见下页) 不同时间辐射点对应的位置 (用赤经、赤纬表示)。

注: 出于排版考虑, 所有流星雨名称均省略“流星雨”三个字

日期	背点	象限仪座	小狮座			
1月 0	112° +21°	228° +50°	172° +25°			
1月 5	117° +20°	231° +49°	176° +23°			小熊座 γ
1月 10	122° +19°	234° +48°	180° +21°			220° +71°
1月 15	127° +17°		185° +19°			224° +69°
1月 20	132° +16°		189° +17°			228° +67°
1月 25	138° +15°		193° +15°	半人马座 α		232° +65°
1月 30	143° +13°		198° +12°	200° -57°		
2月 5	149° +11°		203° +10°	208° -59°		
2月 10	154° +9°			214° -60°		
2月 15	159° +7°			220° -62°		
2月 20	164° +5°	矩尺座 γ		225° -63°		
2月 28	172° +2°	225° -51°				
3月 5	177° 0°	230° -50°				
3月 10	182° -2°	235° -50°				
3月 15	187° -4°	240° -50°				
3月 20	192° -6°	245° -49°				
3月 25	197° -7°	250° -49°				
3月 30	202° -9°	255° -49°				
4月 5	208° -11°					
4月 10	213° -13°	天琴座	船尾座 π			
4月 15	218° -15°	263° +34°	106° -44°	宝瓶座 η		
4月 20	222° -16°	269° +34°	109° -45°	323° -7°		
4月 25	227° -18°	274° +34°	111° -45°	328° -5°		
4月 30	232° -19°	279° +34°		332° -3°	天琴座 η	
5月 05	237° -20°			337° -1°	283° +44°	
5月 10	242° -21°			341° +1°	288° +44°	
5月 15	247° -22°			345° +3°	293° +45°	
5月 20	252° -22°			349° +5°		
5月 25	256° -23°			353° +7°		
5月 30	262° -23°	昼间白羊座				
6月 5	267° -23°	42° +24°				
6月 10	272° -23°	47° +24°				
6月 15	276° -23°					
6月 20	281° -23°	六月牧夫座				
6月 25	286° -22°	223° +48°				
6月 30	291° -21°	225° +47°	摩羯座 α			
7月 5	296° -20°		285° -16°	宝瓶座 δ 南		
7月 10	300° -19°	英仙座	289° -15°	325° -19°	南鱼座	
7月 15	305° -18°	6° +50°	294° -14°	329° -19°	330° -34°	
7月 20	310° -17°	11° +52°	299° -12°	333° -18°	334° -33°	
7月 25	315° -15°	22° +53°	303° -11°	337° -17°	338° -31°	
7月 30	319° -14°	29° +54°	307° -10°	340° -16°	343° -29°	天鹅座 κ
8月 5	325° -12°	37° +56°	313° -8°	345° -14°	348° -27°	283° +58°
8月 10	330° -10°	45° +57°	318° -6°	349° -13°	352° -26°	284° +58°
8月 15	335° -8°	51° +58°		352° -12°		285° +59°
8月 20	340° -7°	57° +58°	御夫座	356° -11°		286° +59°
8月 25	344° -5°	63° +58°	85° +40°			288° +60°
8月 30	349° -3°		90° +39°	九月英仙座 ε	天鹅座 x	289° +60°
9月 5	355° -1°	金牛座南	96° +39°	43° +40°	293° +29°	
9月 10	0° +1°	12° +3°	102° +39°	48° +40°	297° +30°	
9月 15		15° +4°		53° +40°	301° +31°	
9月 20		18° +5°	昼间六分仪座	59° +41°	305° +32°	
9月 25		21° +6°	150° 0°		309° +33°	
9月 30		25° +7°	155° 0°	猎户座		十月鹿豹座
10月 5		28° +8°		85° +14°	御夫座 δ	164° +79°
10月 10	双子座 ε	32° +9°		88° +15°	82° +45°	天龙座
10月 15	99° +27°	36° +11°	金牛座北	91° +15°	87° +43°	262° +54°
10月 20	104° +27°	40° +12°	38° +18°	94° +16°	92° +41°	小狮座
10月 25	109° +27°	43° +13°	43° +19°	98° +16°		158° +39°
10月 30		47° +14°	47° +20°	101° +16°		163° +37°
11月 5		52° +15°	52° +21°	105° +17°	狮子座	168° +35°
11月 10	十一月猎户座	56° +15°	56° +22°		147° +24°	麒麟座 α

11月 15	81° +16°	60° +16°	61° +23°		150° +23°		112° +2°
11月 20	84° +16°	64° +16°	65° +24°		153° +21°		116° +1°
11月 25	88° +16°		70° +24°	凤凰座	156° +20°	船尾座-船帆座	120° 0°
11月 30	92° +16°	双子座	74° +24°	14° -52°	159° +19°	120° -45°	91° +8°
12月 5	85° +23°	103° +33°	149° +37°	18° -53°	122° +3°	122° -45°	98° +9°
12月 10	90° +23°	108° +33°	153° +35°	22° -53°	126° +2°	125° -45°	101° +8°
12月 15	96° +23°	113° +33°	157° +33°	174° +19°	130° +1°	128° -45°	105° +7°
12月 20	101° +23°	118° +32°	161° +31°	177° +18°	长蛇座 σ	217° +76°	108° +7°
12月 25	106° +22°	象限仪座	166° +28°	180° +16°		217° +74°	麒麟座
12月 30	111° +21°	226° +50°	170° +26°	后发座		小熊座	
	背点		十二月小狮座				

表 7 昼间流星雨的无线电观测清单. 根据命名规则, 这些流星雨的名字前面本来都应该加上“昼间”二字(在该表中省略)。在极大日期一栏, 带有“*”号的表示可能会有额外的峰值时间。前文中, 同样也给出了昼间白羊座(171 ARI)和昼间六分仪座(221 DSX)的详细信息。流量的预测级别分为“低、中、高”。在级别一栏, 带有“*”号的表示给出的预测的级别可能并非每年都能达到。(感谢 Jean-Louis Rault 和 Cis Verbeeck 对该表所做出的探讨)

名称	活跃日期	极大日期	λ_{\odot} 2000	辐射点		级别
				赤经	赤纬	
摩羯座/人马座流星雨(115 DCS)	1.13 - 2.04	2.01*	312.5°	299°	-15°	中*
摩羯座 X 流星雨(114 DXC)	1.29 - 2.28	2.13*	324.7°	315°	-24°	低*
三月双鱼座流星雨(144 APS)	3.20 - 3.26	3.22	32.5°	9°	+11°	低
白羊座 ϵ 流星雨(154 DEA)	3.24 - 5.27	5.09	48.7°	44°	+21°	低
五月白羊座流星雨(294 DMA)	5.04 - 6.06	5.16	55.5°	37°	+18°	低
鲸鱼座 σ 流星雨(293 DCE)	5.05 - 6.02	5.20	59.3°	28°	-04°	中*
白羊座流星雨(171 ARI)	5.14 - 6.24	6.07	76.6°	42°	+25°	高
英仙座 ζ 流星雨(172 ZPE)	5.20 - 7.05	6.09*	78.6°	62°	+23°	高
金牛座 β 流星雨(173 BTA)	6.05 - 7.17	6.28	96.7°	86°	+19°	中
狮子座 γ 流星雨(203 GLE)	8.14 - 9.12	8.25	152.2°	155°	+20°	低*
六分仪座流星雨(221 DSX)	9.09 - 10.09	9.27*	184.3°	152°	0°	中*

10 有用的网址

在国际流星组织(IMO)官网上 <http://www.imo.net>, 你能找到可以用来提交目视报告以及火流星目击报告的在线表格。当然也可提交其它观测者的目视观测报告。你也可以获取数据库中所有的目视观测资料和火流星报告。(具体步骤如下:)

目视观测上报: <http://www.imo.net> → Observations → Add a visual observation session

火流星上报: <http://www.imo.net> → Observations → Report a fireball

了解更多观测技巧、主要流星雨的最新观测结果以及异常的流星雨爆发活动,或是想要提交自己的观测数据,请访问国际流星组织的官方网站 www.imo.net。网站同样支持大家获取自己分析所需的数据。如果你有问题,可以发送邮件至相应的邮箱(但请注意,邮件标题中**必须**出现“meteor”(即流星)一词,否则会被当作垃圾邮件删掉)。

关于特别明亮的流星: fireball@imo.net

关于流星照片: photo@imo.net

关于无线电观测: radio@imo.net

关于流星视频: video@imo.net

关于目视观测: visual@imo.net

国际流星组织在许多方面都设置了委员会,如果你有问题可以联系他们。

照片委员会: William Ward, School of Engineering, Rankine Building, Oakfield Avenue, Glasgow G12 8LT, Scotland, U.K. e-mail: William.Ward@glasgow.ac.uk

无线电委员会: Jean-Louis Rault, Société Astronomique de France, 16 Rue de la Vallée, F-91360 Epinay sur Orge, France. e-mail: f6agr@orange.fr

视频委员会: Sirko Molau, Abenstalstraße 13b, D-84072 Seysdorf, Germany.

e-mail: sirko@molau.de

目视委员会: Rainer Arlt, Bahnstraße 11, D-14482 Ludwigsfelde, Germany.

e-mail: rart@aip.de

如果你想申请成为**国际流星组织会员**,请通过 lunro.imo.usa@cox.net 联系秘书长。如果你无法使用互联网,可以写信给以下地址: Robert Lunsford, IMO Secretary-General, 14884 Quail Valley Way, El Cajon, CA 92021-2227, USA.

如果你使用邮寄方式,请通过邮票(限美国本土)或者国际回信券的形式附上回信的邮资(在邮局就可以买到)。感谢你的阅读!