

国际流星组织

2019 流星雨日历

编写: Jürgen Rendtel

注:

本文由国际流星组织发布的《2019 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)

(如遇相关问题或有任何建议, 欢迎共同探讨)

翻译/校对: 邢崇、何川、杜天智、熊力、鲁港

【如无特别说明, 文中采用的均为北京时间】

1 简介

欢迎来到第 29 期国际流星组织 (IMO) 流星雨日历。本日历旨在为观测者们提供那些需要格外注意的周期性流星雨以及由模型计算得到的潜在活动信息。我们或许会遇到这些特殊的流星活动 (如额外的峰值或流量的增加), 但也有可能只是证实它们并未出现。通过诸如流星群的峰值出现时间及其亮度分布这样的重要信息, 可能会有助于提高我们对流星体从其母体彗星喷发到进入大气层期间的相互作用及各种效应的认识。希望该日历一直会是您规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观测网一年四季都能运行。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: 象限仪座流星雨时新月、英仙座流星雨时盈凸月、双子座流星雨时满月。对于极大期间的天琴座流星雨 (满月后不久)、猎户座流星雨及狮子座流星雨 (下弦月) 来说, 月光将对观测造成强烈干扰。此外, 宝瓶座 δ 南流星雨和小熊座流星雨都会在新月前后迎来峰值, 宝瓶座 η 流星雨的观测 (新月) 也同样比较有利。而十月天龙座流星雨则会遇到盈凸月。

预计 2019 年不会有太壮观的爆发出现, 但还是要告诉大家一些有趣的活动。毕竟总有一些难以预料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。尽管大多数观测者们通常活跃在中高强度的流星雨出现期间, 但任何人都要谨记: 新的活动也可能发生在其它时间! 通过视频以及无线电/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轮廓范围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修正

我们的观测对象。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。它也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 期刊 WGN 或其官网上的最新变动。此外，我们也很有兴趣收到有关您所发现的任何异常活动上报。为了更好地与其它流星雨数据源相关联，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。

流星的视频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其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，例如六月牧夫座流星雨以及十月天龙座流星雨。我们通过对流星体流的建模计算可以知道，一个流星群也可能产生多场流星雨，而且一个流星体流也可能和多个母体有关。

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各种有用数据。目视及视频数据，使我们得以计算流量和流量密度以及根据亮度指数 r 和质量指数 s 来测定粒径分布。多台站监控的建立为我们提供了调查流星体流轨道时所需的重要数据。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（白昼流星雨列表）中列出。

国际流星组织旨在于为观测者们提供帮助以及收集、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）。许多分析试图将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，二来对由不同方法得到的数据进行校正。感谢自 1988 年以来世界各地的国际流星组织观测成员所做出的努力，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分布图。

对于下文所提及的流星雨以及所有更为活跃的夜间、白昼流星雨，其极大时间的预测已经尽可能可靠。但诸如极大所对应的更精确的太阳黄经等问题仍有待进一步的研究。此外，某些流星雨在不同年份之间的变化也意味着：在预测大多数流星雨的峰值时间时，以前的那些回归资料只能作为参考。正如前文所述，文中所给出的信息在本日历发表后可能还会更新或补充。某些流星雨的预测是根据它们流星体流的质量分布进行的，因此通过雷达、无线电、静止成像、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，甚至未必属于这些流星雨。本日历中的大部分有效数据都是针对目视观测而言，因此如果使用的是其它观测方法，务必要注意这一点。无论何时，只要您能够进行观测，我们都祝您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 的在线表格收到您的观测数据。Clear skies!

2 背点流星雨

背点流星雨 (ANT) 的辐射区域大致呈一个比较宽广的椭圆状 (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。如果说即使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移动变化着的区域。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的证实往往又很难。IMO 的视频观测结果指出了原因——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, 作为一场能够明显区分的流星雨。随后, 出现在九月初到十二月初的金牛座流星雨占据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, 这里用一组图片绘制出了背点流星雨及附近其它流星雨辐射点的位置, 用来和表 6 中的坐标相照应。与此同时, 关于背点流星雨的位置以及可能的活动情况也都会在每季的概要中给出。

3 一月至三月

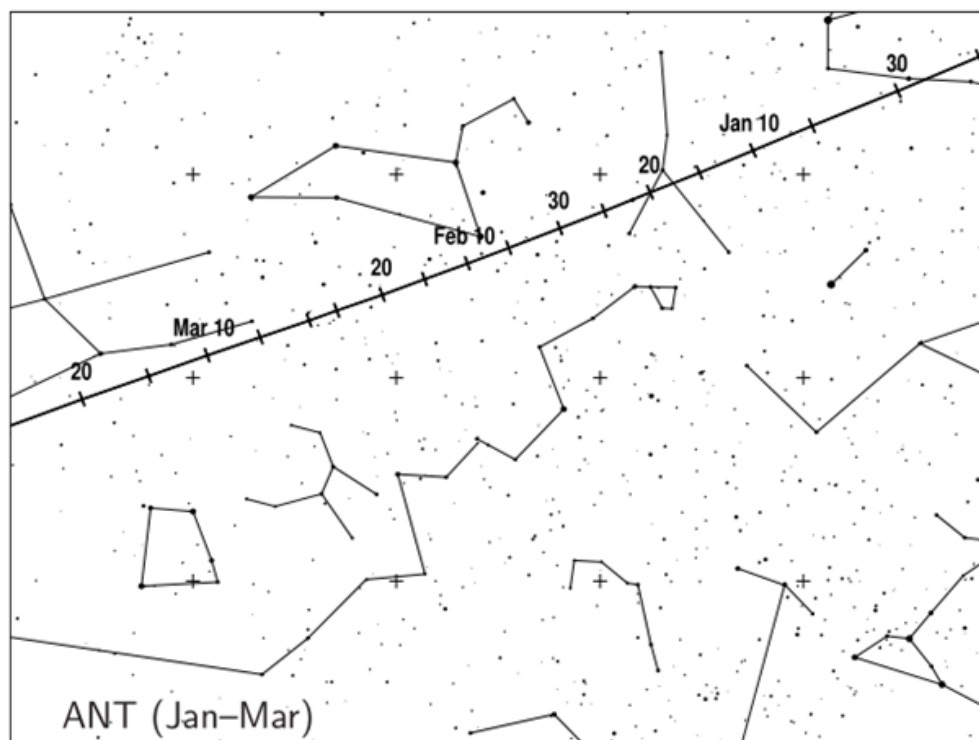
今年流星雨的序幕将由 1 月 4 日、5 日的两次活动拉开: 对于北半球观测者来说的**象限仪流星雨 (010 QUA)** 可能会在 4 日上午 10 点迎来峰值。根据 Mikhail Maslov 的模型计算, 来自**彗星 46P/ Wirtanen** 的**1974 年流星体喷发物**会在 1 月 5 日 2 点 26 分以 0.00048AU 的距离经过地球, 与 1999 年出现活动的天龙座流星群喷发物有些类似。估算的 ZHR 约为 10, 以暗弱的光学和无线电流星为主。辐射位于 $\alpha = 337^\circ$ 、 $\delta = -3^\circ$ (宝瓶座 γ 和 κ 之间)。在计算得到的这一时段里, 欧洲和非洲大部分地区都已经日落, 撒哈拉沙漠西部的辐射点高度约为 45° , 伊比利亚半岛的辐射点高度约为 35° , 往东则更低。

对于 1 月 12—15 日前后迎来极大的**小熊座 γ 流星雨 (404 GUM)** 来说, 月相条件变得有些不利。持续时间超长的**十二月小狮座流星雨 (032 DLM)** 的尾声观测可以持续到 2 月初。此时, 南半球的**半人马座 α 流星雨 (102 ACE)** 的观测条件十分有利, 而在 3 月份可能出现的小型流星雨——**矩尺座 γ 流星雨 (118 GNO)** 则会受到一些月光干扰 (3 月 14 日上弦月)。

在 Peter Jenniskens (2006 年) 文章的表 3 中, 给出了彗星 **C/1907 G1 (Grigg-Mellish)** 上次回归的喷发物可能会在 4 月 1 日 1 点 26 分产生活动 (该时段并没有月光干扰), 辐射点位于 $\alpha = 309^\circ$ 、 $\delta = -60^\circ$ (孔雀座 α 南)。在 2018 年 3 月 31 日, 地球可能也在距离相似的位置遭遇了该喷发物, 但并没有收到任何活动上报 (当时发生在满月前后)。对于该活动及时间的监测将会十分有价值, 它可以帮助我们增加对喷发物演变情况的了解。

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 月经过处女座南部。通常情况下, 背点流星雨的 $ZHR \approx 2-3$ 。IMO 通过对目视及视频数据的分析已经得出了一些不是很明确的子峰值, 它们

的 $ZHR \approx 3$ 。其中一个通过视频数据得到的小幅增加出现在 $\lambda_{\odot} \approx 355^{\circ}$ （2019年3月17日）前后。



雷达及视频数据表明，在2015年1月10日10点50分 ($\lambda_{\odot} = 289.315^{\circ}$)，**巨蟹座 κ 流星雨 (793 KCA)**（辐射点位于 $\alpha = 138^{\circ}$ 、 $\delta = +9^{\circ}$ ）出现了短暂的爆发。2016年的视频数据中，也发现了类似的活动 (Molau 等, 2016a)。尽管目前还没有可用的目视数据，但我们鼓励观测者们去核实可能发生的活动（尤其是2019年1月10日11—12点前后）。此时背点流星雨的辐射中心位于 $\alpha = 122^{\circ}$ 、 $\delta = +19^{\circ}$ ，即巨蟹座 κ 流星雨辐射点位于其东南约 20° ，不过它的速度 ($V_{\infty} = 47 \text{ km/s}$) 比背点流星雨 ($V_{\infty} = 30 \text{ km/s}$) 更快些。

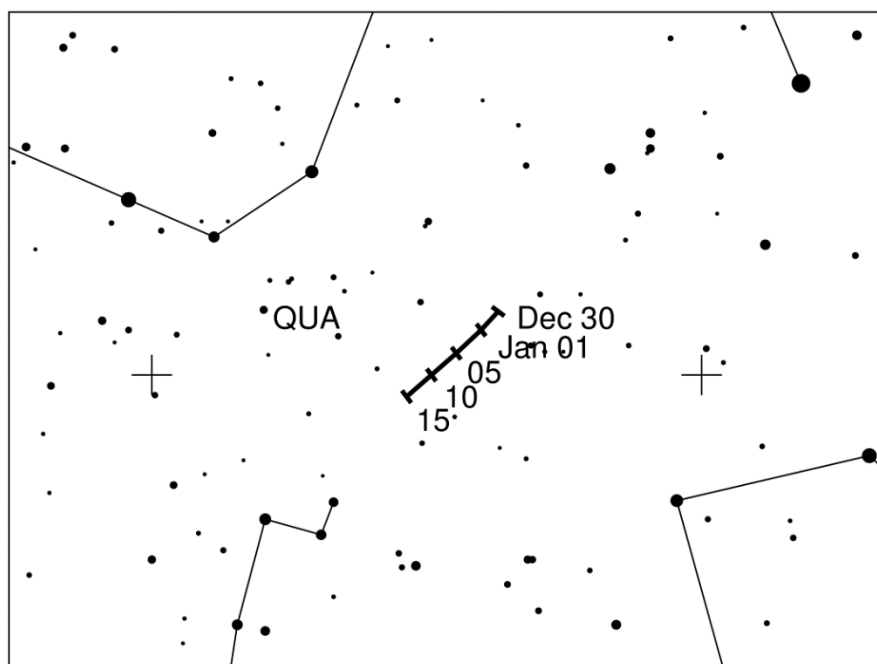
本季度**白昼流星雨极大**的预测时间大致为：

摩羯/人马座流星雨 (115 DCS) —— 2月2日8点、摩羯座 \times 流星雨 (114 DXC) —— 2月14日7点。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 \times 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进行目视观测。

象限仪座流星雨 (010 QUA)

活动时段：12月28日—1月12日
 极大时间：1月4日10点20分 ($\lambda_{\odot} = 283.16^{\circ}$)
 $ZHR = 120$ (可变 $\approx 60-200$)
 辐射点： $\alpha = 230^{\circ}$ 、 $\delta = +49^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 41 \text{ km/s}$
 $r =$ 极大时为2.1，但可变

1月6日的新月为4日迎来极大的象限仪座流星雨营造了一个绝佳的观测条件。对于许多北半球的地区来说，该流星雨的辐射点都位于恒显圈内（牧夫座北侧），在当地午夜过后便达到一个有利的高度，并持续升高直到黎明。今年预计出现在10点的峰值对于欧洲地区来说十分有利。该峰值时间（ $\lambda_{\odot} = 283.16^{\circ}$ ）由1992年以来IMO所收集的观测数据分析而来（其中大部分都是1996年以来的无线电数据），这与J'erie Vaubaillon计算出的喷发物模型（ $\lambda_{\odot} = 283.17^{\circ}$ ）也相吻合。它的峰值十分短暂，平均持续时间（半峰全宽）大约只有4小时。因此，如果观测者的位置在“主要观测窗口区”（峰值时段辐射点较高的地区）外，或是由于北方冬夜的恶劣环境造成的观测时长减短，都会很容易错过峰值。由彗星96P / Machholz和小行星2003 EH 1相关的流星体流颗粒质量层化造成的活动水平增加，可能会使暗流星（无线电和望远镜所观测到的）最早可提前于亮流星（目视和拍摄）14个小时达到峰值。在2016年主峰值前的子峰值中也发现了质量层化效应。对于个别回归年份，无线电数据中出现了晚于目视峰值9—12小时的峰值。欢迎大家上报任何诸如此类活动的目视证实。因此，观测者们应当在整个流星雨的活动期间都保持关注。象限仪座流星雨的活动水平除了峰值当天外往往很低，不过在峰值前后的夜晚也可能会出现明亮的流星。新月也为收集那些研究尚浅时段的数据提供了充裕的观测时间。



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（ $\lambda_{\odot} = 298^{\circ}$ ）

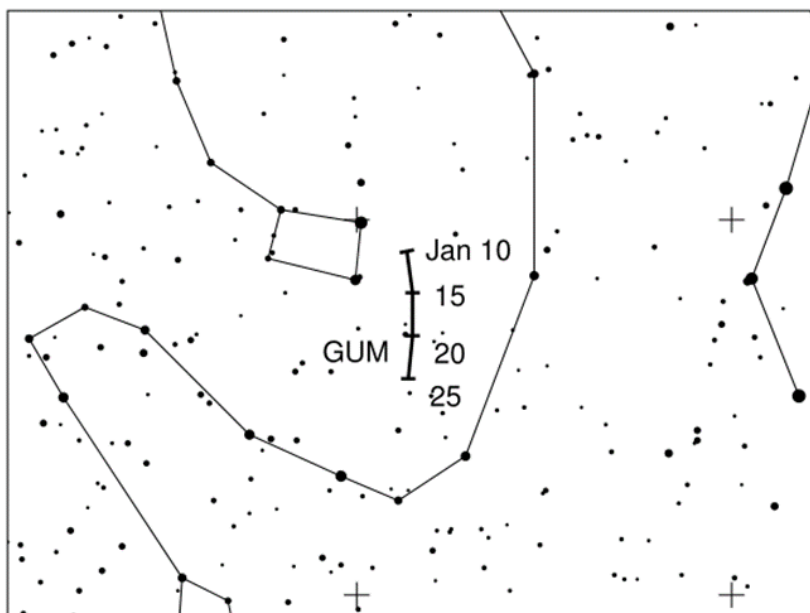
ZHR \approx 3

辐射点： $\alpha = 228^{\circ}$ 、 $\delta = 67^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

$V_{\infty} = 31$ 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弱流星雨还了解甚少。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类似。有关它的活动周期及流星雨参数的相关数据都只是暂定，仍需进一步确认。1月14日的上弦月使得主要的观测活动得在所给峰值到来前进行。



半人马座 α 流星雨 (102 ACE)

活动时段：1月31日—2月20日

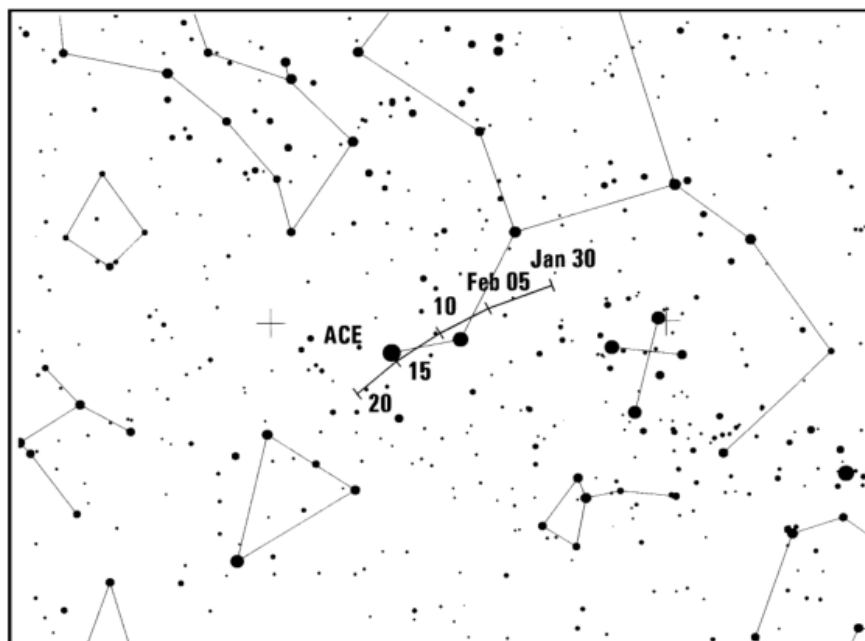
极大时间：2月8日21点 ($\lambda_{\odot} = 319.2^{\circ}$)

ZHR = 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

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

$r = 2.0$



半人马 α 流星雨是南半球夏季流星雨观测的热门之一。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也仅为6。不过，在1974年和1980年，持续了仅有几小时的爆发明显产生了可达20–30的ZHR。2015年2月14日（机载观测）曾记录到了显著的活动，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，仍需进一步的数据来获取有关流星体流的结构及分布情况。本文所给出的活动时段基于最新的一些视频数据。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，黄昏过后不久，辐射点便会处于一个不错的高度。今年的极大时间位于新月过后的数日，为整晚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

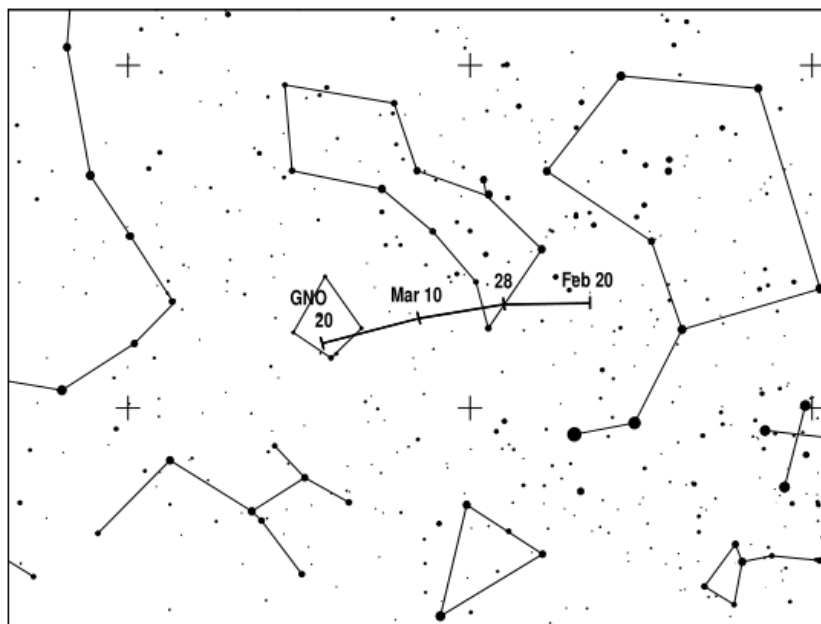
极大时间：3月15日 ($\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$)

ZHR = 6

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

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

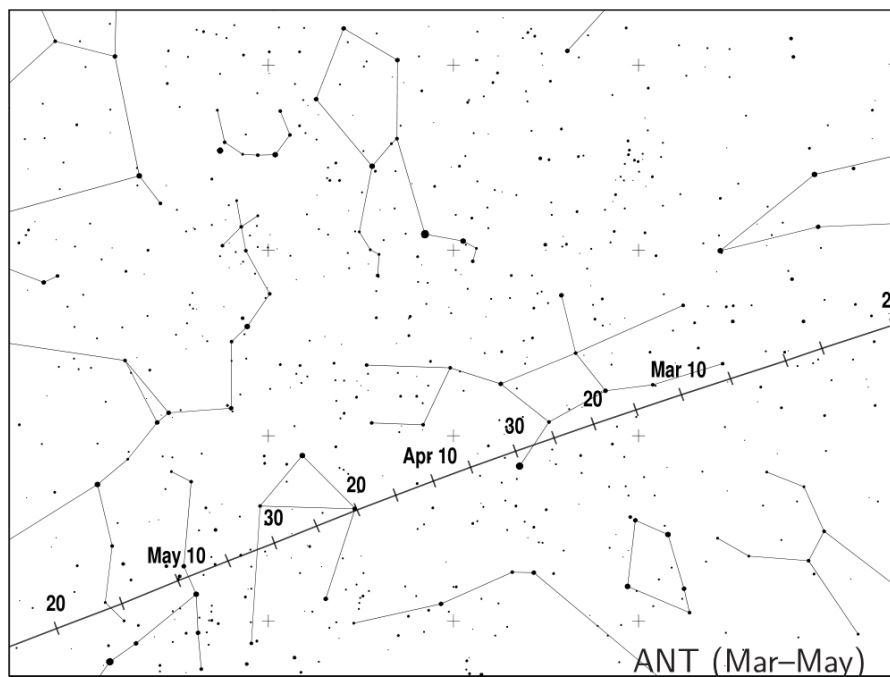
$r = 2.4$



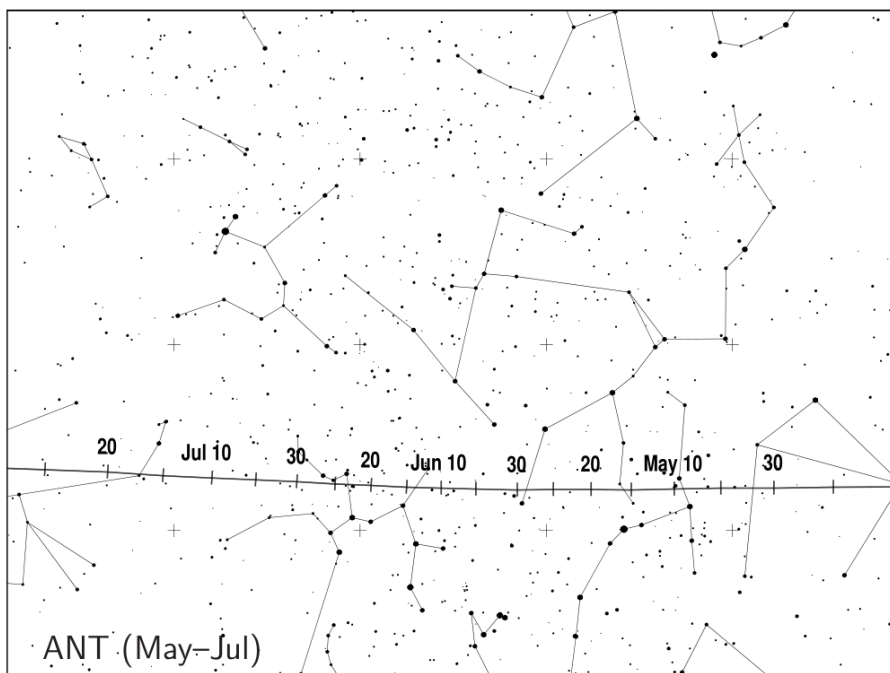
在大多数情况下，矩尺座 γ 流星雨的ZHR低到难将它和偶发流星区分开。根据1988–2007年间IMO的数据显示，平均峰值时间落在 $\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$ 、 $ZHR \approx 6$ ，而在除此之外的活动时段里，ZHR均小于3。1999年以来的观测结果表明，在 $\lambda_{\odot} \approx 347^{\circ} - 357^{\circ}$ （即2019年3月8日至18日）期间，可能存在一个短暂的峰值。而仅基于赤道以南地区视频数据的分析表明，该活动更有可能会发生在3月25日（ $\lambda_{\odot} = 4^{\circ}$ ）前后，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（而对于北半球的许多地区来说，辐射点根本不会升起）。月相条件最有利于3月15日前后（下弦月过后不久）的观测，但对于晚些日子才到来的峰值来说将造成强烈干扰。

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目视观测的（白昼）流星雨）。不幸的是，4 月 19 日的满月会对 24 日 8 点 ($\lambda_{\odot} = 32.32^{\circ}$) 左右迎来极大的天琴座流星雨 (006 LYR) 造成强烈干扰。而亏凸月也给 4 月 24 日 14 点左右迎来极大的船尾座 π 流星雨 (137 PPU) 留下了有限的观测时间。今年，宝瓶座 η 流星雨 (031 ETA) 和天琴座 η 流星雨 (145 ELY) 分别于 5 月 5 日和 5 月 9 日（或稍晚）达到极大，届时无月光干扰，观测条件极佳。六月牧夫座流星雨 (170 JB0) 的峰值在下弦月过后（6 月 25 日为下弦）。



根据对 IMO 目视及视频数据的分析，本季度背点流星雨的 ZHR 会有一个 2 到 4 的波动，5 月底可能会缓慢增加，7 月又有所下降。辐射区域从室女座东南部开始移动，于 4 月穿过天秤座，5 月途经天蝎座北部到达蛇夫座南部，随后在 6 月的大部分时间都待在人马座。



白昼流星雨：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，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：

四月南鱼座流星雨（144 APS）-4 月 23 日，12 点；

白羊座 ϵ 流星雨（154 DEA）-5 月 10 日，5 点；

五月白羊座流星雨（294 DMA）-5 月 17 日，6 点；

鲸鱼座 \circ 流星雨（293 DCE）-5 月 21 日，5 点；

白羊座流星雨（171 ARI）-6 月 8 日，6 点（详见下文）；

英仙座 ζ 流星雨（172 ZPE）-6 月 10 日，8 点；

金牛座 β 流星雨（173 BTA）-6 月 29 日，7 点。

上述白昼流星雨大多是基于 1994 年至 2008 年的无线电观测数据（尽管有些因其辐射点太靠近其它的流星雨而难以确定）。白羊座流星雨和英仙座 ζ 流星雨的峰值容易相互混淆，它们都会在 6 月上旬到中甸产生强烈的无线电信号。流星雨的峰值日期并不容易确定，可能会和所给的时间有一定偏差。4 月 24 日前后似乎有一个小幅反复出现的峰值，或许只是由于前面提到的两个流星雨叠加造成的，也有可能是在我们之前列出的南鱼座 δ 流星雨在 4 月 24 日存在峰值的影响（尽管国际天文学联合会（IAU）目前似乎并不承认这是一个真正的流星雨）。在定义 IAU 流星群列表中的鲸鱼座 \circ 流星雨时也存在类似的问题，这里给出的目前编号和缩写实际上来源于被国际天文学联合会称为“白昼鲸鱼座 ω 复合流星雨”，因为这样似乎更符合早先根据上报所界定的鲸鱼座 \circ 流星雨。

宝瓶座 η 流星雨 (031 ETA)

活动时段：4 月 19 日—5 月 28 日

极大时间：5 月 6 日 22 点（ $\lambda_{\odot} = 45.5^{\circ}$ ）

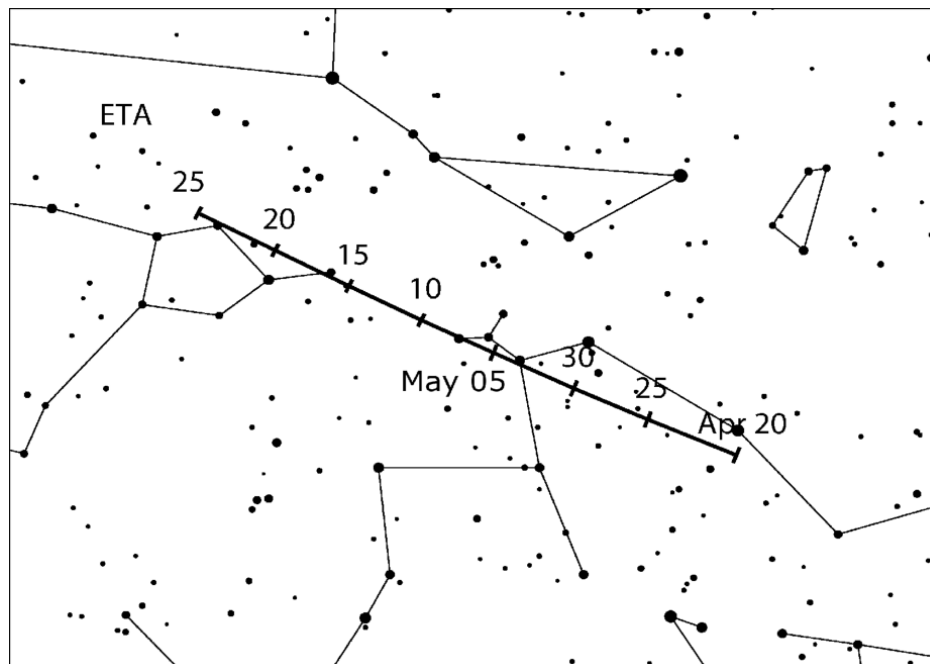
ZHR = 40（周期性变化 $\approx 40-85$ ）

辐射点： $\alpha = 338^{\circ}$ 、 $\delta = -1^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6

$V_{\infty} = 66$ km/s

$r = 2.4$

该流星雨和十月份猎户座流星雨一样，也与彗星 1P/Halley 有关。不过基本上只有在南半球和热带地区的观测者才可以看到，并且只能在黎明前几小时内进行观测。在大约北纬 40° 地区虽然也有过一些观测记录，但再往北走，就只是零零散散地看到几颗可怜的流星了。对于南半球的观测者来说，宝瓶座 η 流星雨是最容易观测的流星雨之一，因群内流星明亮而快速的特点，即使花时间等辐射点升高些也非常值得，何况许多流星都会留下一条能持续很久的红色余迹。当辐射点比较低时，流星的轨迹往往会拉得很长，这也意味着观测者可能会低估它的角速度，因此需要特别注意群内流星间的拟合。



在 5 月 5 日—6 日前后会迎来一个相对持久的峰值（有时还会伴随着流量不定的子峰值）。IMO 在 1984 年—2001 年间收集的数据显示，5 月 3 日至 10 日期间，ZHR 一般都会在 30 以上。峰值时的流量似乎还存在着大约 12 年的变化周期，如果真的存在这样一个受木星影响的周期，那么下次“峰值”（就峰值流量的变化而言）将会出现在 2020—2022 年间，因此今年的 ZHR 相对前几年也应该更高。最近的 ZHR “峰值”（意义同上）出现在 2008 年和 2009 年，分别达到了 85 和 65 左右。2013 年的记录中达到了 70 左右，2017 年同样高达 75 左右。

根据 Mikhail Maslov 对流星体流的建模发现，2019 年地球分别会在 5 月 4 日 12—18 点和 5 月 6 日 20 点—7 日 4 点遭遇到喷发物，它们都会对 ZHR 水平有 5—10 的提升。

5 月 4 日的新月为观测提供了一个很好的环境。任何形式的观测（数据）都可以用来研究，其中无线电观测可以让我们即使在纬度偏北的地区也可以在早上天亮后进行追踪。辐射点在当地时间 8 点左右上中天。

天琴座 η 流星雨 (145 ELY)

活动时段：5 月 3 日—14 日

极大时间：5 月 9 日 ($\lambda_{\odot} = 48.4^{\circ}$)

ZHR = 3

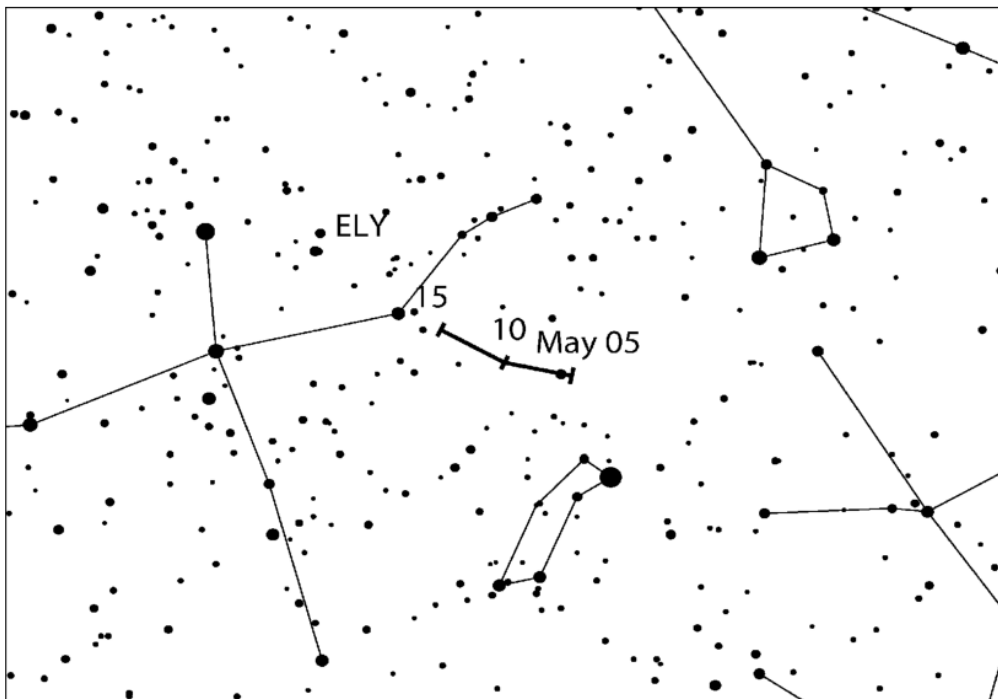
辐射点： $\alpha = 287^{\circ}$ 、 $\delta = +44^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6

$V_{\infty} = 43$ km/s

$r = 3.0$

这一微弱的流星雨与彗星 C/1983 H1 IRAS-Araki-Alcock 有关。近来与它相关的数据（大多数都来自视频监控）表明，峰值可能会落在 $\lambda_{\odot} = 50^{\circ}$ （这样的话，将出现在 2019 年 5 月 11 日），目前还很少有目视观测的证实。需要通过视频以及详尽的目视绘图来把天琴座 η 流星雨和偶发

流星区别开来。今年 5 月 9 日至 11 日前后月光干扰很小，对于大多数北半球地区来说，辐射点附近的主要区域整夜可见。



白昼白羊座流星雨 (171 ARI)

活动时段：5 月 14 日—6 月 24 日（不确定）

极大时间：6 月 8 日（ $\lambda_{\odot} = 76.6^{\circ}$ ）

ZHR \approx 30（？）

辐射点： $\alpha = 44^{\circ}$ 、 $\delta = +24^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6

$V_{\infty} = 38$ km/s

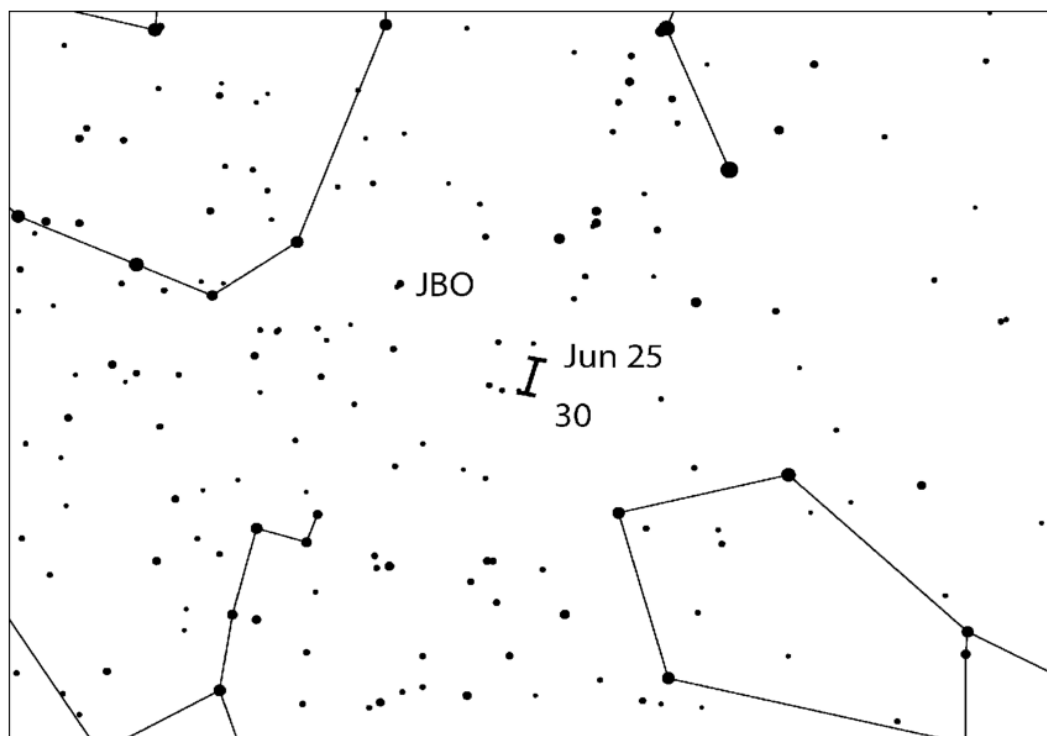
$r = 2.8$

该流星雨辐射点仅位于太阳以西 30° 左右，尽管如此，以往仍有许多关于它的目视观测报告。然而，由于它辐射点太低，黎明时分过于明亮的天幕使得通过视频或目视观测记录到的流星数量通常很少。因此，2014 年起 IMO 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时段的观测结果（包括那些很少甚至没有白昼白羊座流星雨活动的时段）。当前可用的视频数据表明，它并没有一个明显的时间界限（不过，有一个一周左右的可识别活动水平时段）。因此，有关该流星雨的任何资料贡献都倍受欢迎。由于它辐射点的高度因素以及 6 月初接近黎明时的观测环境变化迅速，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。

六月牧夫座流星雨 (170 JBO)

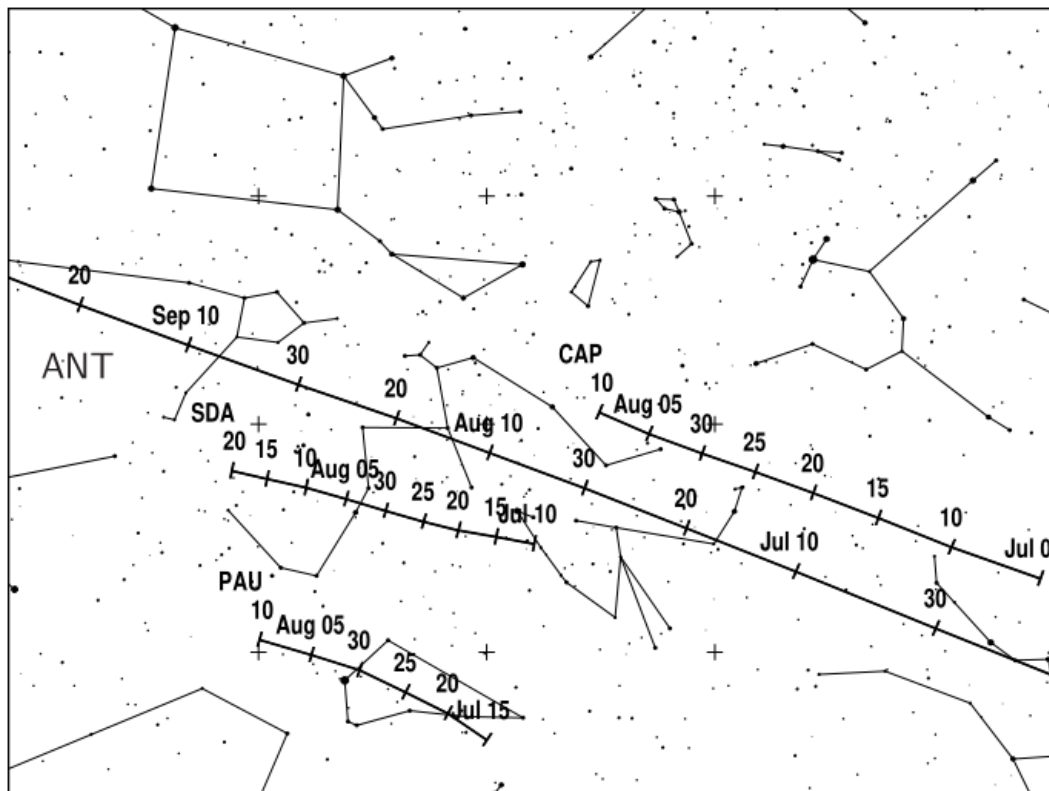
活动时段：6月22日—7月2日
 极大时间：6月28日6点 ($\lambda_{\odot} = 95.7^{\circ}$)
 ZHR = 可变；0—100+
 辐射点： $\alpha = 224^{\circ}$ 、 $\delta = +48^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 18$ km/s
 $r = 2.2$

该流星雨之所以恢复到预报列表是因为1998年那次出人意料的爆发（ZHR达到50—100以上的时间超过了半天）。2004年6月23日又观测到了另一次类似时长的爆发（ZHR \approx 20—50）。而2010年预计的回归却只是在6月23日—24日出现了小于10的ZHR。在1998年以前，只发现了三次可能的回归，分别是1916、1921和1927年（但可靠性不尽相同）。而从1928年开始直到1997年都没有收到相关的重要观测报告，就好像这个流星雨不再光临地球了一样。母体彗星7P/Pons-Winnecke现在的轨道处于地球外侧，最接近的时候大约有0.24个天文单位。上一次它通过近日点是在2015年1月30日（公转周期约6.4年）。1998年和2004年的两次活动是由以前的彗星喷发物所产生，与现在的彗星轨道有所不同。对于2019年并没有出现特殊活动的预测。



为了避免错过新的爆发，我们鼓励观测者们在整个可能的时段都进行观测。北半球中纬度以北的地区几乎整晚都能看到辐射点，但某些地区由于昼长夜短反而可用的观测时间会很短。今年6月25日为下弦月。VID数据表明，大多数年份的6月20—25日前后都可以看到一些六月牧夫座流星雨的群内流星，但很大程度上都可以忽略不计（除了2019年6月24日 ($\lambda_{\odot} = 92^{\circ}$) 外），辐射点位于1998年和2004年所发现辐射点的南方约 10° ，大约是 $\alpha = 216^{\circ}$ 、 $\delta = +38^{\circ}$ 。

5 七月至九月



7 月的大部分时间里最引人注目的莫过于**背点流星雨**，它的辐射点会从人马座东部不断移动，穿过摩羯座北部后进入宝瓶座的西南部，ZHR 约 2 到 3。辐射区域广阔的背点流星雨在 7 到 8 月会和弱些的**摩羯座 α 流星雨 (001 CAP)**重叠，但摩羯座 α 流星雨更慢的速度使观测者们可以将它们区分开来。而**宝瓶座 δ 南流星雨 (005 SDA)**速度更快、更为强盛，**双鱼座流星雨 (183 PAU)**的辐射点又和背点流星雨的距离足够远，这两场流星雨应该也更容易从背点流星雨中区分出来（尤其在南半球）。8 月 1 日的新月让我们得以在这些辐射点偏南的流星雨（7 月 27 日双鱼座流星雨、7 月 30 日摩羯座 α 流星雨）的峰值期间进行监测。

2016 年 7 月 28 的 8 点 07 分，雷达和视频观测 (Molau 等, 2016b) 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)。2019 年 7 月 29 日 2 点 30 分左右会再次到达这一位置。编写本文时，2018 年 7 月 28 日可能出现的活动还未到来，但无论 2018 年的情况如何，我们在 2019 年依然值得去核查一下看是否有特殊活动出现。它的辐射点位于 $\alpha = 280^\circ$ 、 $\delta = +51^\circ$ ，流星速度中等 ($V_\infty = 27$ km/s)。

8 月 7 日的新月使观测者们可以在**英仙座流星雨 (007 PER)** 峰值前后 ($\lambda_\odot \approx 139.8^\circ - 140.3^\circ$ ，即 2019 年 8 月 13 日 10—23 点) 进行较好的记录。Peter Jenniskens (2006 年) 的表 5 中列出了在 8 月 13 日 10 点 (就在上面所给峰值时段的开始) 会遭遇到喷发物，预计的 ZHR 约为 110。

8 月 15 日的满月使得**天鹅座 κ 流星雨 (012 KCG)** 的无月观测只能在它 18 日的峰值过后进行。而 9 月 1 日**御夫座流星雨 (206 AUR)** 极大期间的观测条件很好。耐人寻味的**九月英仙座 ϵ 流星雨 (208 SPE)** 曾在 2008 和 2013 年 9 月 9 日的峰值中出现过爆发。

2015 年 9 月，一些视频数据中出现了一个持续了一整个月、被认为是来自**天鹅座 κ 流星**

雨(757 CCY)的低流量水平活动,并在9月14/15日发现了一个微弱的极大值(ZHR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(尽管今年的回归会受到月光的强烈干扰)。这些速度缓慢的流星($V_{\infty} = 19 \text{ km/s}$)的辐射点位于 $\alpha = 300^\circ$ 、 $\delta = +31^\circ$ 。为了方便起见,我们在表6中列出了辐射点的漂移。

我们鼓励观测者们去搜寻9月底至10月初的**白昼六分仪座流星雨(221 DSX)**。尽管今年不会受到月光干扰,但由于辐射点只会在黎明出现,晨光将成为最大的干扰因素。

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,很好地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月份的活动高峰期已经走向衰弱,不过还有狮子座 γ 流星雨(203 GLE; 峰值出现在8月26日7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)。

南鱼座流星雨 (183 PAU)

活动时段: 7月15日 - 8月10日

极大时间: 7月28日 ($\lambda_{\odot} = 125^\circ$)

ZHR = 5

辐射点: $\alpha = 341^\circ$ 、 $\delta = -30^\circ$; 辐射点漂移: 见表6

$V_{\infty} = 35 \text{ km/s}$

$r = 3.0$

目前关于南鱼座流星雨的资料还很少,相关的详细信息暂时也无法充分印证。它的ZHR有可能被我们高估了,之所也这样认为,主要是关于它的数据大多都来自于正值夏季的北半球,而此时作为冬季的南半球的观测结果却十分匮乏。需要通过进一步的观测数据来建立及改进所列出的参数。

宝瓶座 δ 南流星雨 (005 SDA)

活动时段: 7月12日—8月23日

极大时间: 7月30日 ($\lambda_{\odot} = 127^\circ$)

ZHR = 25

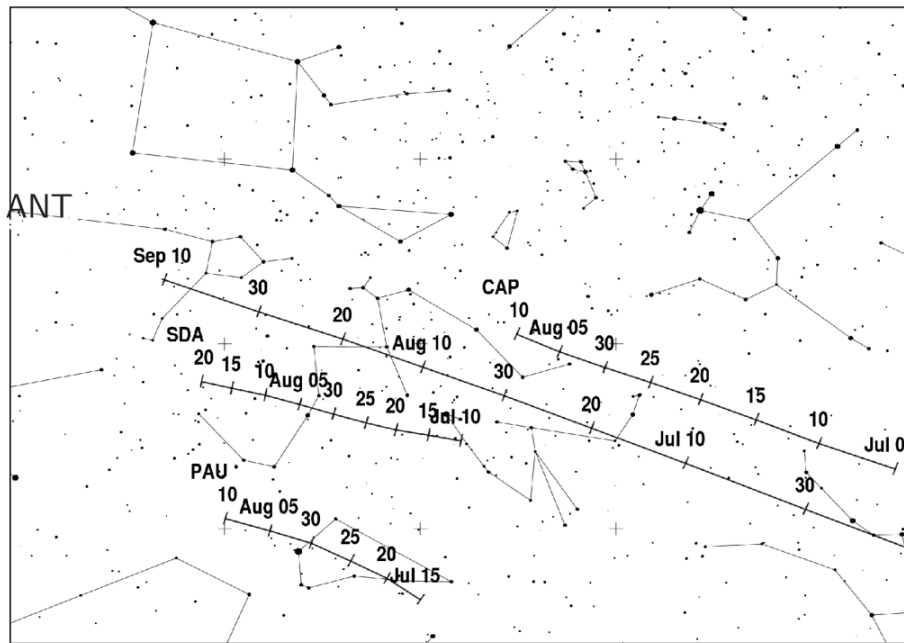
辐射点: $\alpha = 340^\circ$ 、 $\delta = -16^\circ$; 辐射点漂移: 见表6

$V_{\infty} = 41 \text{ km/s}$

$r = 2.5$

无线电方式同样可以对南宝瓶座 δ 流星雨进行观测,实际上该流星雨有时候会出现出乎意料的强烈无线电信号。那些经验丰富的观测者在2008和2011年的良好观测环境下的观测结果表明,在宝瓶座 δ 南流星雨的峰值时段, ZHR 达到 25 左右的时间大约有两三天 ($\lambda_{\odot} = 125^\circ -$

127°), 在 $\lambda_{\odot} = 124^{\circ} - 129^{\circ}$ 期间, ZHR 大于 20。因此, 该流星雨比猎户座流星雨还活跃。在峰值期间, 也可以看到很多明亮的群内流星。它的亮度指数 (r) 在峰值时段有很明显的下降 ($r \approx 2.5$), 而在峰值前后则要高很多 ($r \approx 3.1$)。过去也观测到过爆发: 澳大利亚的观测者在 1977 年 7 月 28 日至 29 日的晚上曾有 ZHR 为 40 的上报; 另一次观测到 ZHR 达到 40 (持续了 1.5 小时) 的爆发是在克里克岛, 出现在 2003 年 7 月 28/29 日 (爆发前后的 ZHR 约为 20)。不过, 2003 年的这次爆发并未得到同时段其他观测者的证实, 此外, 大量 2011 年的数据表明, 该时段并不会出现 ZHR 的增强活动。该流星雨的活动水平及变化仍需进一步的监测。8 月 1 日的新月为七月底在宝瓶—摩羯座流星雨活跃期间的所有流星雨提供了一个绝佳的观测条件。尽管在北半球中纬度地区只能看到一小部分群内流星, 但月相条件无疑改善了更为偏南的地区。



摩羯座 α 流星雨 (001 CAP)

活动时段: 7 月 3 日—8 月 15 日

极大时间: 7 月 30 日 ($\lambda_{\odot} = 127^{\circ}$)

ZHR = 5

辐射点: $\alpha = 307^{\circ}$ 、 $\delta = -10^{\circ}$; 辐射点漂移: 见表 6

$V_{\infty} = 23$ km/s

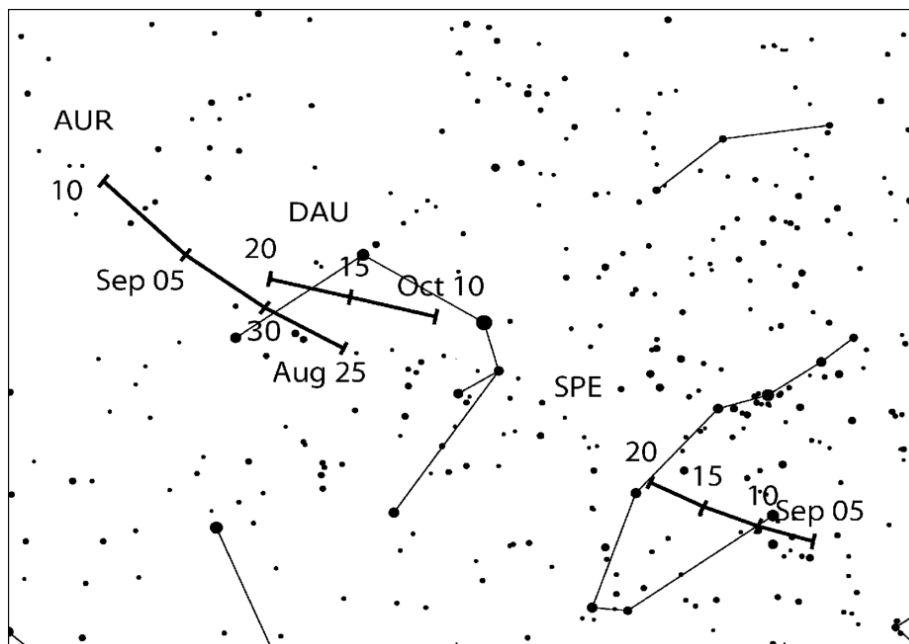
$r = 2.5$

摩羯座 α 流星雨和宝瓶座 δ 南流星雨每年都能通过目视被观测到, 比起摩羯—宝瓶座流星雨活跃期间的那些微弱流星雨要明显很多。尽管摩羯座 α 流星雨的辐射点和辐射区域宽广的背点流星雨有大量重合, 但速度更低的摩羯座 α 流星雨使得在视频和目视观测中可以将这来自两个源的流星雨区分开来。时不时地也会出现火流星级别的群内流星。过去也有过一些流量小幅增加的上报。曾经观测到的最高约为 10 的 ZHR 可以追溯到 1995 年。最新的结果表明, 峰值可能会出现在 7 月 31 日。

御夫座流星雨 (206 AUR)

活动时段：8月28日—9月5日
 极大时间：9月1日22点 ($\lambda_{\odot} = 158.6^{\circ}$)
 $ZHR = 6$
 辐射点： $\alpha = 91^{\circ}$ 、 $\delta = +39^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 66 \text{ km/s}$
 $r = 2.5$

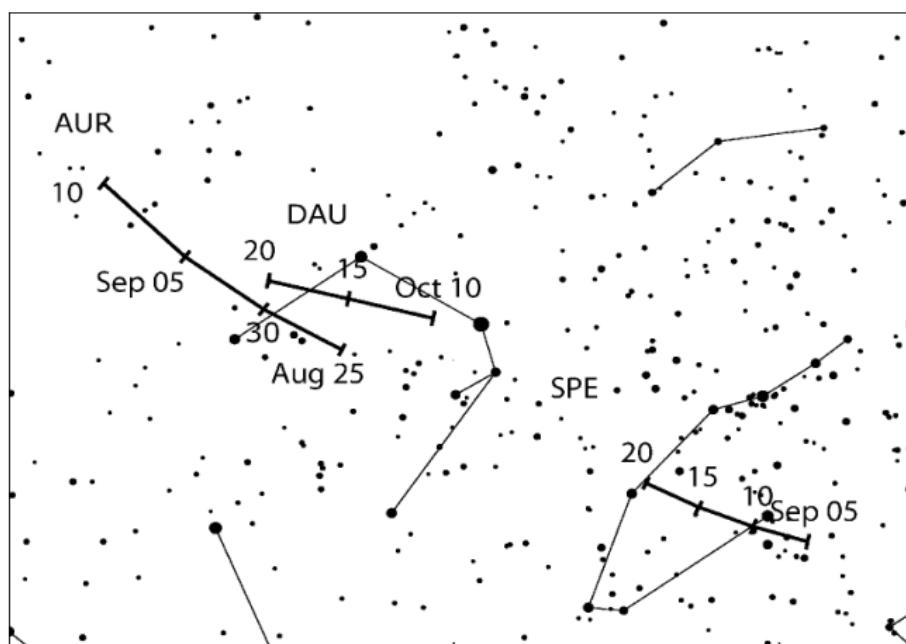
这一北半球流星雨有时会产生出乎意料的爆发，在1935、1986和1994年曾记录到的峰值 $ZHR \approx 30-40$ 。由于直到最近才对该流星雨进行定期的监测，因此之前的其它活动可能并未注意到。例如，只有三名观测者上报了1986和1994年的爆发。第一次与预测大致相符的爆发出现在2007年，特点是富含明亮的流星，峰值时约为130的ZHR仅持续了大约20分钟。无线电数据显示这次流星活动还有个“尾巴”——最强的峰值过后，可能有一个小时的时间里又出现了许多更为暗弱的流星，不过，可能是由于月光干扰的原因，并没有得到目视观测者的证实。当地时间1点过后，御夫座流星雨的辐射点才能升到一个比较有利的高度。对于2019年并没有相关增强活动的预测，不过9月1日的新月为观测核实提供了一个完美的条件。



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7点 ($\lambda_{\odot} = 166.7^{\circ}$) 也可能是9月10日3点 ($\lambda_{\odot} = 166.8^{\circ}$) 详见下文
 $ZHR = 5$
 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14日的满月把这场北半球流星雨的有利观测时间限制在了凌晨。对于北半球中纬度地区来说，其辐射点从当地时间22—23点开始便处于一个有利的高度。该流星雨曾在2008年9月9日（大约位于 $\lambda_{\odot}=166.894^{\circ}-166.921^{\circ}$ ）出现过爆发，另一次伴随明亮流星活动的短暂峰值出现在2013年（ $\lambda_{\odot}=167.188^{\circ}$ ）。根据Esko Lyytinen的模型来看，下一次九月英仙座 ϵ 流星雨引人注目的回归可能在2040年前并不会出现，而2019年应当算是正常的活动水平。截止本日历编写时，Mikiya Sato所计算的出现在2018年9月10日3点12分（ $\lambda_{\odot}=166.801^{\circ}$ ）的爆发仍有发生的可能（时间未到）。Mikiya Sato指出，2019年9月10日10点06分（ $\lambda_{\odot}=166.831^{\circ}$ ）的流量可能会低于2018年。由于我们对所假设的其未知母体彗星上次回归的喷发物的位置与空间分布了解有限，该流星群活动情况的监测显得很有必要。



白昼六分仪座流星雨 (221 DSX)

活动时段：9月9日 - 10月9日(不确定)；
 极大时间：9月28日（ $\lambda_{\odot}=184.3^{\circ}$ ）
 辐射点： $\alpha=152^{\circ}$ 、 $\delta=0^{\circ}$ ；辐射点漂移：每天 1°
 $V_{\infty}=32$ km/s
 $r=2.5$ （不确定）

目视观测者可能会在9月底至10月初的黎明前观测到一些该流星雨的群内流星，作为IMO收集汇总通过各种方法观测到的流星雨（包括该流星雨以及六月初的白昼白羊座流星雨）数据这一项目的一部分。白昼六分仪座流星雨的辐射点位于太阳以西约 30° ，由于它靠近赤道并且活动时段是在秋分后不久，因此无论是在哪个半球，观测者们获取观测数据的机会都很好。和白昼白羊座流星雨一样，随着黎明的到来，辐射点的高度以及观测环境都会迅速变化，因此观测者们的上报数据的时间区间不宜超过15—20分钟，并且在每个时段都要不断地确定极限星等。白昼六分仪座流星雨的峰值时间甚至连日期都是不确定的，不过，最新的无线电数据表明，它可能会比预期提前一天到来，此外，10月初的几个弱无线电峰值可能也和该源有关。

6 十月至十二月

在今年的最后一个季度中，许多重要流星雨的观测都伴随着糟糕的月相条件。峰值出现在10月9日14点的**十月天龙座流星雨 (009 DRA)** 预计并没有特别的活动出现，还会受到盈凸月严重干扰，它的在黄昏时段便高挂在夜空。在北半球中纬度以北的地区，辐射点在午夜后地平高度将低于 20° 。对于10月22日的**猎户座流星雨 (008 ORI)** 和10月25日（下弦月刚过）的**小狮座流星雨 (022 LMI)** 来说，介于辐射点升起与月出后的干扰之间的“黑暗窗口”十分有限。11月18日（亏凸月）的**狮子座流星雨 (013 LEO)** 亦是如此。全年最为精彩有趣的双子座**流星雨 (004 GEM)** 在满月后不久达到极大。预计峰值将出现在 $\lambda_{\odot}=261.5^\circ$ 到 $\lambda_{\odot}=262.4^\circ$ 之间（即2019年12月14日10点到15日7点）。在此期间，月亮正好位于双子座，在辐射点南方距其仅仅几度。鉴于过去10年观测到的峰值ZHR的增长（Ryabova & Rendtel, 2017），今年的观测依然很吸引人。如果天空通透并把月光遮住，在午夜后辐射点较高的情况下，观测者每小时应该仍可以看到20+的群内流星。

对于11月28日的**11月猎户座流星雨 (250 N00)**、12月2日的**凤凰座流星雨 (254 PHO)**、12月上旬的**船尾座-船帆座流星雨 (301 PUP)**、12月20日的**12月小狮座流星雨 (032 DLM)**、尤其是12月23日的**小熊座流星雨 (015 URS)** 来说，观测条件相对较好。

正如前文所述，在第四季度中两个金牛座的分支流星雨占据了背点流星雨的大部分活动区域。背点流星雨直到12月10日前后才随着金牛座北流星雨（峰值出现在11月的满月附近）的逐渐衰弱而恢复。12月底，背点流星雨的辐射中心途经双子座南部，可能会产生的 $ZHR < 2$ 。

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17点40分（ $\lambda_{\odot} = 192.58^\circ$ ）

ZHR = 5 (?)

辐射点： $\alpha = 164^\circ$ 、 $\delta = +79^\circ$ ；辐射点漂移：见表6

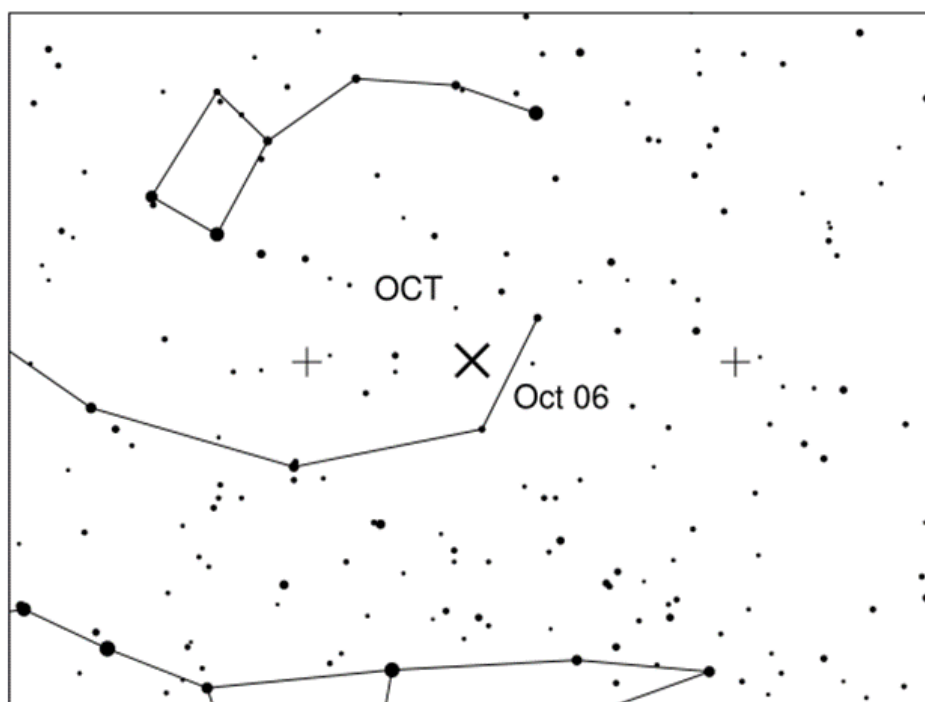
$V_{\infty} = 47$ km/s

$r = 2.5$ （不确定）

最早有关该流星雨（辐射点接近北天极）的爆发录像出现在2005年和2006年的10月5日/6日（ $\lambda_{\odot} = 193^\circ$ 前后）。该流星雨每年都能被观测到（Molau 等, 2017），并常常在 $\lambda_{\odot} = 192.58^\circ$ 前后出现ZHR约为5的峰值。最近的一次增强活动出现在所预测的2016年10月5日22点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体彗星，并以2005年的爆发作为参考点，那么我们可能会在2018和2019年的 $\lambda_{\odot} = 192.529^\circ$ 前后观测到相关的活动。2018年10月6日10点17分的回归有待进一步认证，对应到2019年则为10月6日16点25分。由于它有着可靠的长周期流星体流（构成它的上一次回归的喷发物具有不一般的宽度）再加上我们可能还未遭遇过它最为密集的部分，因此今年是有可能带来惊喜的。而2018年的实际活动情况或许能让我们对此有更

多的了解。无论是以往情况还是计算结果，其峰值对于（北）美洲所在经度的观测者来说都十分有利。届时的上弦月主要会干扰到前半夜的观测。



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（ $\lambda_{\odot}=197^{\circ}$ ）

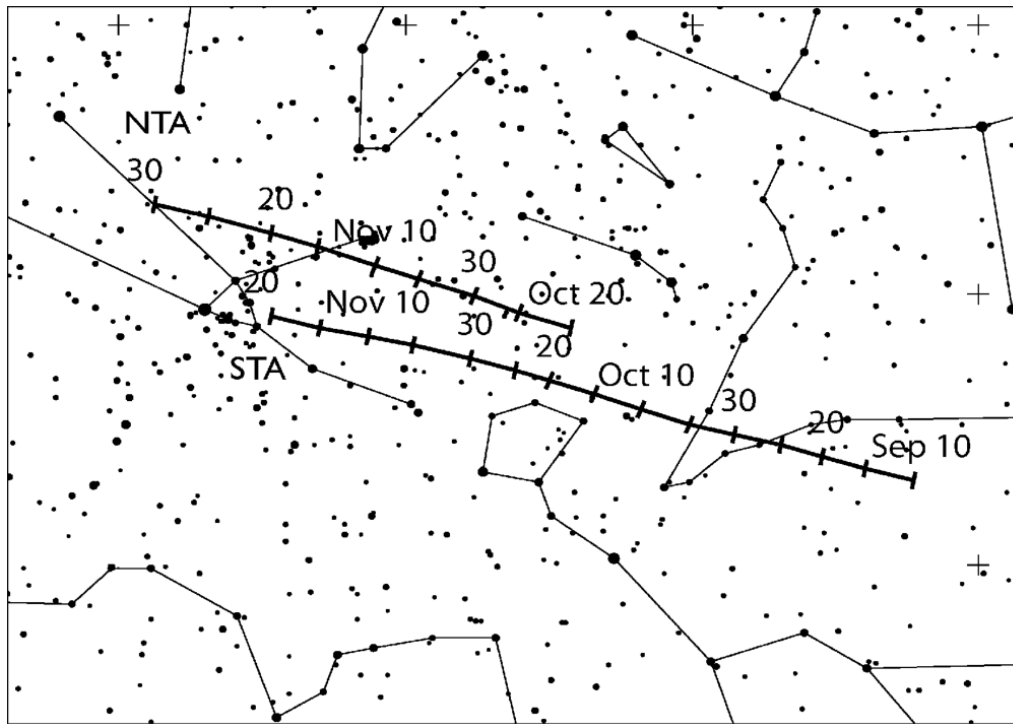
ZHR = 5

辐射点： $\alpha=32^{\circ}$ ， $\delta=+09^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6；

$V_{\infty}=27$ km/s

$r=2.3$

该流星体流及其北部分支构成了与彗星 2P/Encke 相关的复合体的一部分。为了便于将群内流星相互关联，可以把辐射区域假定成一个以任意给定日期的辐射点为中心，赤经跨度 20° ，赤纬跨越 10° 的椭圆区域。在北半球的秋季，金牛座流星雨的活动几乎占据了背点流星雨的活动天区，因此，当金牛座流星雨的任意一支活跃时，都应当认为背点流星雨是不活跃的。许多群内流星明亮又相对缓慢的速度使其成为了练习目视绘图观测的绝佳对象。尽管长期以来一直认为它与金牛座北流星雨相结合，在 11 月上旬产生了一个明显的平台状峰值，但 VID 数据和最近的目视绘图工作表明，其南支可能比北支早一个月左右达到峰值，今年刚好都出现在了满月前不久。尽管对于北半球的观测者来说更为有利（适宜的辐射点高度可以持续大半夜），但靠近黄道的辐射点也意味着全球的流星爱好者都能观测到金牛座南流星雨。即使在南半球，午夜前后也有 3—5 小时的时间能在地平线以上清晰地看到金牛座。



麒麟座 α 流星雨 (246 AMO)

活动时段：11 月 15 日-25 日

极大时间：11 月 22 日 14 点 ($\lambda_{\odot}=239.32^{\circ}$)

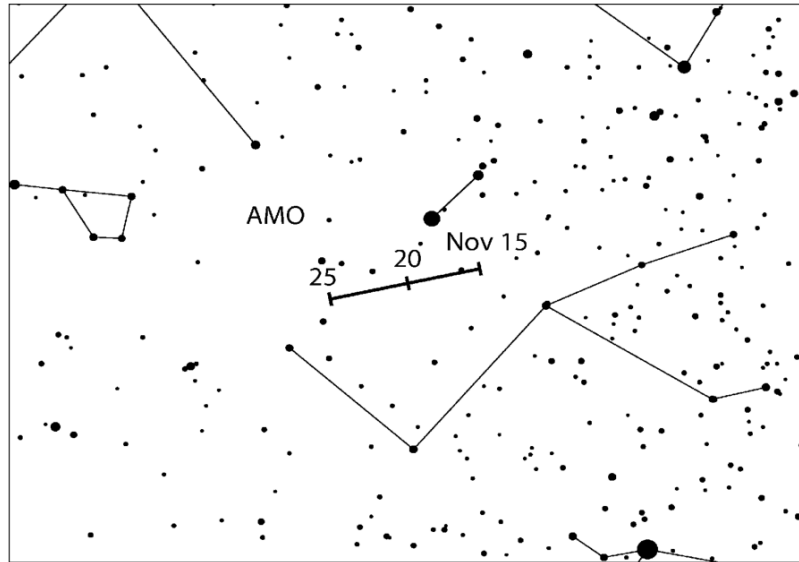
ZHR = 可变，通常 ≈ 5 ，但曾出现过 ≈ 400 的爆发，详见下文

辐射点： $\alpha=117^{\circ}$ ， $\delta=+01^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6

$V_{\infty}=65$ km/s

$r=2.4$

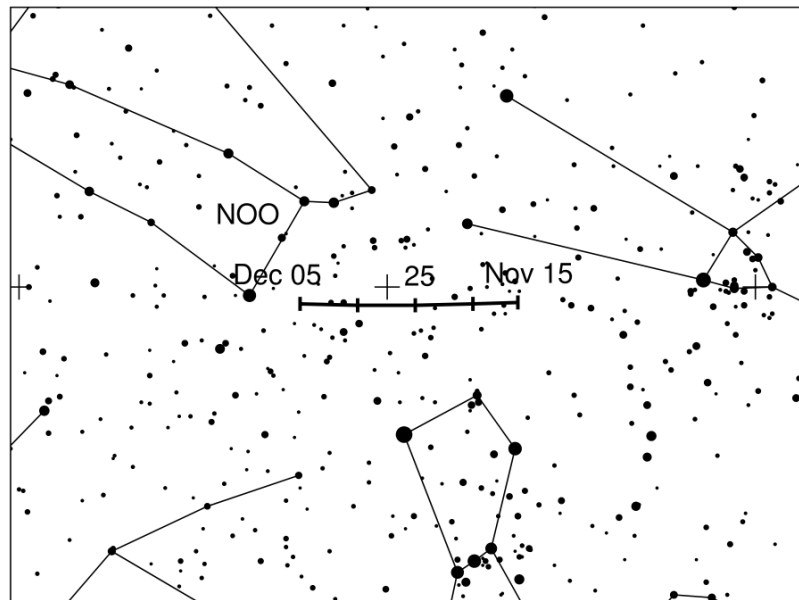
最近观测到的麒麟座 α 流星雨爆发是在 1995 年，约为 420 的 ZHR 持续了仅仅 5 分钟，整个爆发持续了 30 分钟。Esko Lyytinen 最新的建模表明，麒麟座 α 流星群的主要喷发物会在 2017 和 2020 年穿过地球轨道。然而 11 月时的地球并不在交点附近，因此，届时不太可能会出现强烈的爆发。在 2020 年遭遇到喷发物之前，2019 年 11 月可能有一个微弱的回升（具体还要看该喷发物的宽度）。在 2043 年之前，麒麟座 α 流星雨不太可能会有太大的爆发出现。Mikiya Sato 的模型指出，地球会在 $\lambda_{\odot}=239.310^{\circ}$ （2019 年 11 月 22 日 12 点 56 分）接近一个潜在的喷发物，或许这将是 2016-2019 年间的最高活动水平了。相同的喷发物遭遇事件也在 Peter Jenniskens（2006 年）文章的表 3 中列出（被归为“远”的一类）($\lambda_{\odot}=239.306^{\circ}$ ；即 2019 年 11 月 22 日 12 点 52 分)。



鉴于先前发生的小型活动（主要由无线电数据发现）基本吻合 Mikiya Sato 在 2016 和 2017 年所计算的时间，建议观测者们今年继续来监测麒麟座 α 流星雨。过往那些爆发的转瞬即逝也意味着如果天空晴朗，在预测的峰值前后应尽可能减少观测的间断。对于任何一个半球来说，辐射点在当地时间大约 23 点过后都较为有利，残月（18 日下弦月）也为其提供了良好的观测条件。

11 月猎户座流星雨 (250 N00)

活跃时段：11 月 14 日-12 月 6 日
 极大时间：11 月 28 日 ($\lambda_{\odot}=246^{\circ}$)
 ZHR = 3
 辐射点： $\alpha=91^{\circ}$, $\delta=+16^{\circ}$; 辐射点漂移：见表 6
 $V_{\infty}= 41 \text{ km/s}$
 $r = 3.0$



通过对视频数据的详细分析发现了两个活跃期连续（前后重叠的部分在黄经上只有 2° ）且十分相似的流星雨：11月猎户座流星雨（250 NOO），以及紧随其后的麒麟座流星雨（019 MON）。11月的最后几天，该流星雨是全天最强的源。其辐射点位于猎户座北部，在猎户座 α 以北 4° 。这一位置靠近金牛座北流星雨，但足够偏东，依然能够区分出来自这两个源的流星。另外，11月猎户座流星雨更快的速度也有助于把它们和较慢的金牛座流星雨区分开来。晚上的大部分时间辐射点都在地平线上，于2点前后上中天。11月26日的新月为收集数据提供了绝佳的观测环境。

凤凰座流星雨 (254 PHO)

活动时段：11月22日-12月9日

极大时间：12月3日3点（ $\lambda_{\odot}=250.0^\circ$ ）

ZHR = 可变，通常没有，详见下文

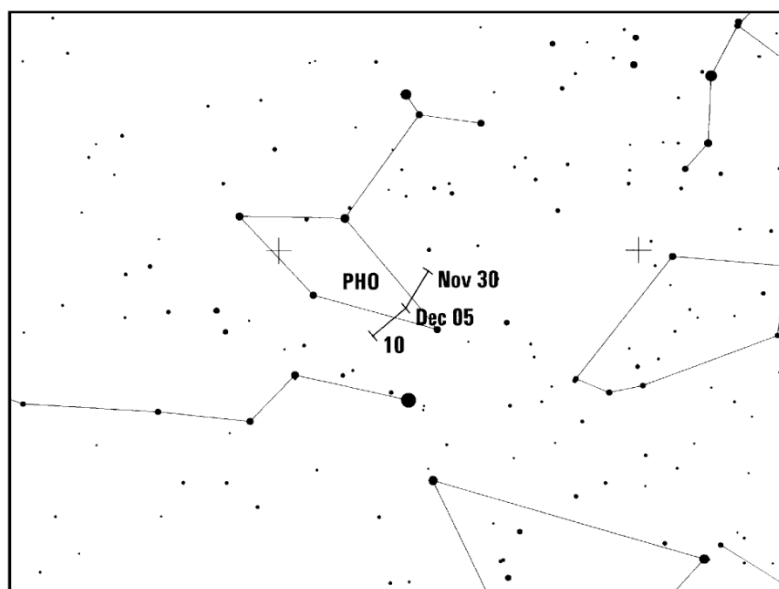
辐射点： $\alpha=18^\circ$ ， $\delta=-53^\circ$ ；辐射点漂移：见表6

$V_{\infty}=18$ km/s

$r=2.8$

凤凰座流星雨只在1956年被发现时有过令人印象深刻的回归报告，峰值的ZHR可能达到了 ≈ 100 ，也许在数小时的时间里还伴随着其它的几个峰值。最近比较明显活动是在2014年12月1日被观测到，曾被Sato和Watanabe（2010年）所预测到。就在同一篇文章中，同样预测了2019年将遭遇的几次喷发物回归事件。在 $\lambda_{\odot}=250.132^\circ$ （2019年12月3日5点29分），地球最接近1898年的尘埃喷发物。预计的ZHR可以达到12。另一个微弱的喷发物可能会在 $\lambda_{\odot}=240.140^\circ$ 遭遇，即11月23日8点39分。

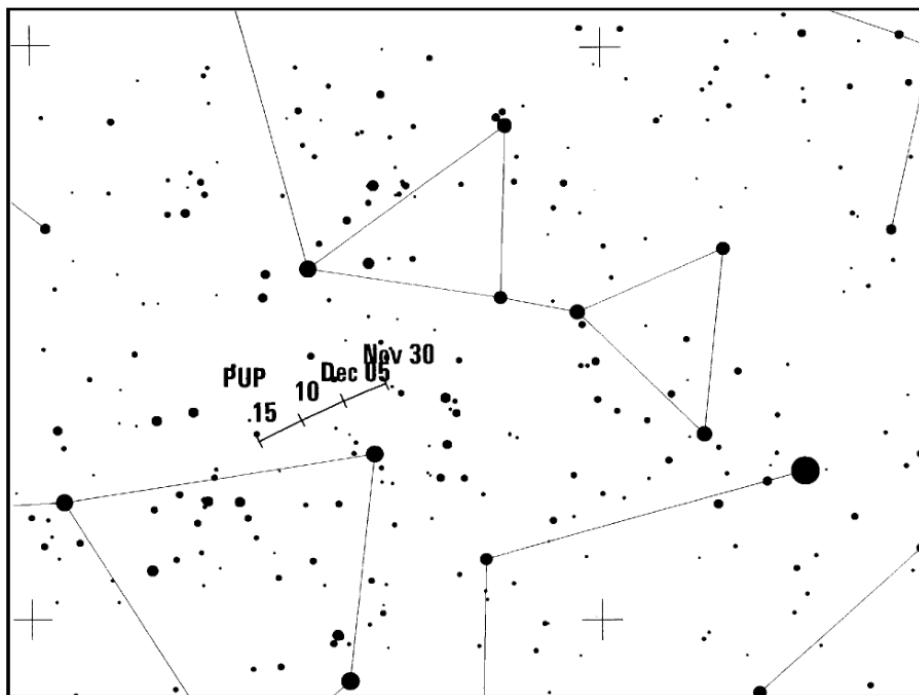
由于出现在新月（11月26日）前后，观测者们应当在上述的整个时段监测潜在的凤凰座流星雨活动。（仅）对南半球而言，凤凰座流星雨的辐射点在黄昏时上中天，并在晚上的大部分时间都保持着有利的高度。凤凰座流星雨的群内流星速度极为缓慢。



船尾-船帆座流星雨 (301PUP)

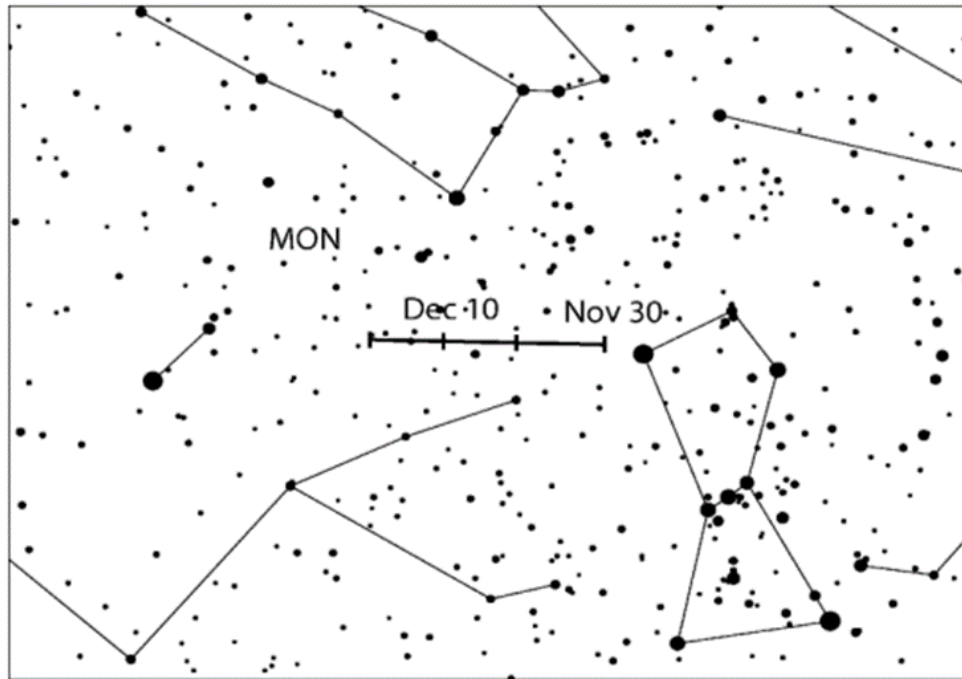
活动时段：12月1日—15日
 极大时间：12月 \approx 7日 ($\lambda_{\odot} \approx 255^{\circ}$)
 ZHR \approx 10
 辐射点： $\alpha = 123^{\circ}$ 、 $\delta = -45^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 40$ km/s
 $r = 2.9$

这是个研究尚浅的复杂流星雨系统，主要在赤道以南地区可见。目前已经提出了数个子流星体流（船尾-船帆座流星雨代表它们的“平均”位置），但由于辐射点过于密集，常规的目视观测很难将它们区分开来。尽管较高的流量可能会出现在12月中上旬，但今年的月相（12月4日为上弦月）严重干扰了观测。某些船尾-船帆座流星雨活动也可能会在所给时段的前后出现。但在之前的上报中，偶尔也不乏会有火流星出现（尤其是在潜在的峰值前后）。它的辐射点整晚可见并于黎明时分上中天。

**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 = 3
 辐射点： $\alpha = 100^{\circ}$ 、 $\delta = +08^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6
 $V_{\infty} = 42$ 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极大位于 $\lambda_{\odot} \approx 257^{\circ}$ ，ZHR 为 2-3。视频数据（2011—2016 年）显示，峰值会出现在 $\lambda_{\odot} \approx 262.0^{\circ}$ （12 月 14 日）、ZHR 约为 8，并且正好遇到了双子座流星雨的峰值。我们需要仔细地将双子座流星雨与麒麟座流星雨区分开来。因此，目视观测应选择两个辐射点连线以外的其它天区（前半夜金牛座以及凌晨狮子座附近的天区都可以作为备选）。12 月的新月对于任何一个潜在的峰值时间来说，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 点 30 分前后达到上中天。



小熊座流星雨 (015 URS)

活动时段：12 月 17 日-26 日

极大时间：12 月 23 日 11 点（ $\lambda_{\odot} \approx 270.7^{\circ}$ ）

ZHR ≈ 10 （偶尔可达 50）

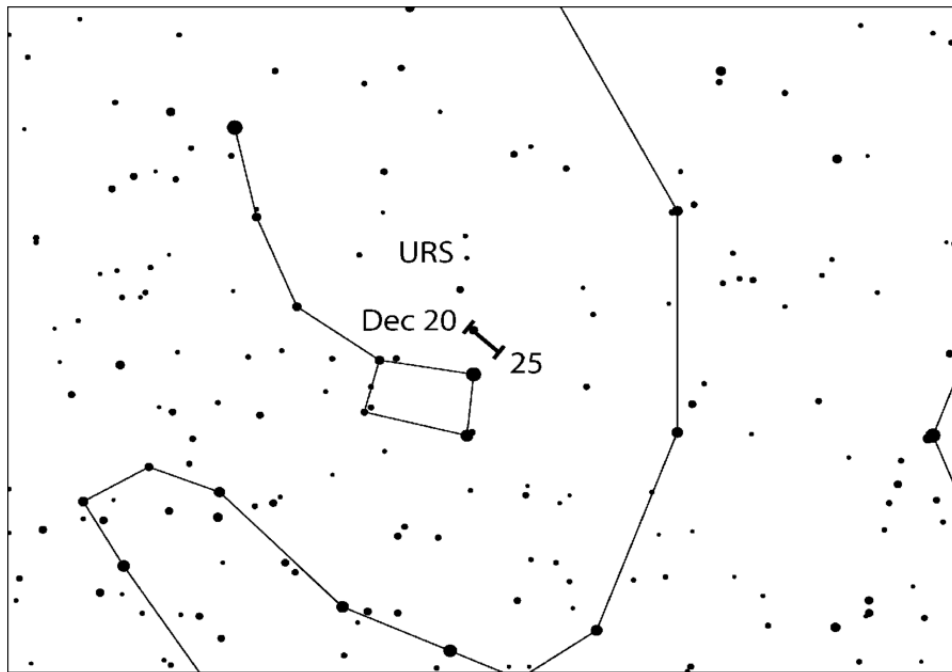
辐射点： $\alpha = 217^{\circ}$ ， $\delta = +76^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表 6

$V_{\infty} = 33$ km/s

$r = 2.8$

这是一个少有观测，却在过去约 70 年间至少产生了两次大爆发（分别为 1945 和 1986 年）的北半球流星雨。在上报的几次较小流量增强活动中，最新的一次出现在 2006-2008 年，可能是受到流星雨的母体彗星 8P/Tuttle（于 2008 年 1 月 27 日经过近日点）相对较近的影响。2011 和 2014 年也有流量微弱增加的上报，而其它事件可能很容易就被忽略掉了。对于 2019 年，Perer Jenniskens（2006 年）指出在 $\lambda_{\odot} \approx 270.49^{\circ}$ （2019 年 12 月 23 日 5 点 39 分）会遭遇小熊座流星群的喷发物，产生的 ZHR 可能达到 30，届时仅会受到残月的微弱干扰（12 月 19 日下弦月）。尽管小熊座流星雨并不以富含火流星而闻名，但最新的数据分析显示，亮度指数在峰值前后可

达 $r=2.2$ ，即群内较亮流星所占的比例相对要高很多。对于北方的大部分地区来说，小熊座流星雨辐射点位于恒显圈内，天亮后上中天，而在南半球的大部分地区不可见。



7 对于目视观者而言的辐射点尺寸及流星绘图

by Rainer Arlt

如果您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，流星绘图使得在您的观测之后，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，您可以通过（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，请通过想象把您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 [$^\circ /s$]	5	10	15	20	30
容许误差 [$^\circ /s$]	3	5	6	7	8

如果发现您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，请核实它的角速度。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 $^{\circ}/s$

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	4.0	7.9	15	20	23	5.3	10	20	26	30

8 月相及流星雨资料表

表 4 2019 年月相.

新月	上弦月	满月	下弦月
1 月 6 日	1 月 14 日	1 月 21 日	1 月 27 日
2 月 4 日	2 月 12 日	2 月 19 日	2 月 26 日
3 月 6 日	3 月 14 日	3 月 21 日	3 月 28 日
4 月 5 日	4 月 12 日	4 月 19 日	4 月 26 日
5 月 4 日	5 月 12 日	5 月 18 日	5 月 26 日
6 月 3 日	6 月 10 日	6 月 17 日	6 月 25 日
7 月 2 日	7 月 9 日	7 月 16 日	7 月 25 日
8 月 1 日	8 月 7 日	8 月 15 日	8 月 23 日
8 月 30 日	9 月 6 日	9 月 14 日	9 月 22 日
9 月 28 日	10 月 5 日	10 月 13 日	10 月 21 日
10 月 28 日	11 月 4 日	11 月 12 日	11 月 19 日
11 月 26 日	12 月 4 日	12 月 12 日	12 月 19 日
12 月 26 日			

表 5 流星雨目视观测清单. 该表中的资料是根据 2018 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 2019 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) 9.10	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	1.04	283.16°	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	3.15	354°	239°	-50°	56	2.4	6
天琴座流星雨	4.14 - 4.30	4.23	32.32°	271°	+34°	49	2.1	18
船尾座 π 流星雨	4.15 - 4.28	4.24	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
白昼白羊座流星雨	5.14 - 6.24	6.08	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	3.0	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	8.13	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	9.28	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
十月天龙座流星雨	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	10.19	205°	102°	+27°	70	3.0	3
猎户座流星雨	10.02 - 11.07	10.22	208°	95°	+16°	66	2.5	20
小狮座流星雨	10.19 - 10.27	10.25	211°	162°	+37°	62	3.0	2
金牛座北流星雨	10.20 - 12.10	11.13	230°	58°	+22°	29	2.3	5
狮子座流星雨	11.06 - 11.30	11.18	235.27°	152°	+22°	71	2.5	15
麒麟座 α 流星雨	11.15 - 11.25	11.22	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	11.22 - 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	140
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	12.23	270.7°	217°	+76°	33	2.8	10

表 6 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，所有流星雨名称后的“流星雨”三个字均省略

日期	背点	象限仪座	小狮座	小熊座 γ	半人马座 α
1月 0	112° +21°	228° +50°	172° +25°		
1月 5	117° +20°	231° +49°	176° +23°		
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°	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°	白昼白羊座						
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°	白昼六分仪座	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°	十月天龙座	
10月 10	双子座 ε	32° +9°		88° +15°	82° +45°		262° +54°	
10月 15	99° +27°	36° +11°	金牛座北	91° +15°	87° +43°	小狮座		
10月 20	104° +27°	40° +12°	38° +18°	94° +16°	92° +41°	158° +39°		
10月 25	109° +27°	43° +13°	43° +19°	98° +16°		163° +37°		
10月 30		47° +14°	47° +20°	101° +16°		168° +35°		
11月 5		52° +15°	52° +21°	105° +17°	狮子座			
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°	凤凰座	153° +21°		116° +1°	
11月 25	88° +16°		70° +24°	10° -52°	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 白昼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“白昼”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, 同样也给出了白昼白羊座(171 ARI)和白昼六分仪座(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)	4.20 - 4.26	3.22	32.5°	9°	+11°	低
白羊座 ϵ 流星雨(154 DEA)	4.24 - 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 \circ 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*

9 参考文献及缩略语表

参考文献:

- Jjenniskens 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
- Ryabova G., Rendtel J., 2017: Increasing Geminid meteor shower activity, Monthly Notices Royal astron. Soc. Lett. 475, pp. L77–L80.
- Sato M., Watanabe J., 2010: Forecast for Phoenicids in 2008, 2014, and 2019, Publ. Astron. Soc. Japan 62, pp. 509–513.

缩略语表:

- α , δ (赤经, 赤纬): 通常表示的是峰值时段流星雨辐射点的位置。由于地球绕日公转, 辐射点会随时间的变化而发生移动。在距离峰值较远的夜晚, 务必要遵从表 6 中的详细位置信息。
- r (亮度指数): 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。
- λ_{\odot} (太阳黄经): 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。
- V_{∞} (流星体速度): 流星体即将进入大气或处于大气边缘时的速度, 单位为 km/s, 速度范围从 11 km/s (很慢) 到 72 km/s (很快)。40 km/s 约为中速。
- ZHR (天顶每时出现率): 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。该数字以每小时流星数表示。

10 有用的网址

在国际流星组织(IMO)官网上 <http://www.imo.net>, 您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。您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。如果您有问题, 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, 如果您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: rarlt@aip.de

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

如果您使用邮寄方式, 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(在大部分邮局就可以买到)。感谢您的阅读!