

# 国际流星组织

## 2020 流星雨日历

编写: Jürgen Rendtel

---

### 注:

本文翻译自国际流星组织发布的《2020 Meteor Shower Calendar》英文版

翻译/排版: 邢崇 (新浪微博: @田园星空 xc、邮箱: 1501366324@qq.com)

【如无特别说明, 文中所述时间均为世界时, 如遇相关问题或有任何建议, 欢迎共同探讨】

## 1 前言

这里是由 Alastair McBeath 开创的国际流星组织 (IMO) 流星雨日历系列第 30 期。多年来, 我们希望引起观测者们对那些周期性流星雨以及根据模型计算得到的潜在活动信息的关注。也许我们会遇到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。峰值时间也是相关信息的重要组成部分。所有的这些数据都有望帮助我们提高对流星体从其母彗星脱离到形成目前所能观测到的相关流星群这一过程中出现的种种作用的认识。当大家对那些大流量或格外感兴趣的周期性流星雨以及一些需要密切关注监视的特殊活动进行观测规划时, 希望该日历一直会是您的得力助手。

流星视频观测网的数据收集工作一年四季都在进行, 但目视观测同样是许多流星雨数据样本的重要组成部分。由于目视观测者相比相机更容易受到月光干扰, 我们就先来说说一些流星雨的月光干扰情况。2020 年的三大年度流星雨峰值期间: 象限仪座流星雨为上弦月、英仙座流星雨为残月、双子座流星雨为新月。对于一些其他比较著名的流星雨, 极大期观测条件比较有利的有: 天琴座流星雨 (新月)、天龙座流星雨 (接近下弦月)、猎户座流星雨及狮子座流星雨 (均为新月)。而其他的则会受到较大干扰: 宝瓶座  $\eta$  流星雨的峰值出现在满月前不久、宝瓶座  $\delta$  南流星雨会伴随着盈凸月、小熊座流星雨达到极大时接近上弦月。

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清单。不过它仅基于我们在编写日历时所获取的最佳数据, 该清单仍有待进一步完善。观测者们应当经常留意 IMO 期刊 WGN 或其官网上的最新变动。此外, 我们也很期待收到有关您所发现的任何异常活动的上报。为了更好地与其他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。

预计 2020 年不会有太壮观的爆发出现, 但未来可能会遇到的一些有趣活动会在下文进行介

绍并在表 6a 中列出。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。如此一来，我们也可以完善已建立的覆盖整个活跃期的流星群模型。综合不同手段获得的数据，可以提高预测结果的可靠性并有助于对其进行修正。

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，为我们建立流星群与其母体间的联系提供了更多的可能性。有些母体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。

不同的观测手段使我们可以收集到包括目视、视频、静态影像以及雷达和无线电等各种流星雨的有用数据。通过目视及视频数据，我们得以计算流量和通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。多站视频监控的建立为我们提供了研究流星群轨道时所需的重要数据。通过雷达及无线电，可以在辐射点距离太阳太近而无法进行光学观测时依然可以对流星雨进行监测（尽管光学观测结果同样有用），诸如此类的流星雨已在表 7（白昼流星雨观测清单）中列出。

国际流星组织致力于为观测者们提供帮助，收集、分析并发布来自全球各地的流星雨观测数据，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，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，二来联系不同的方法对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，我们才得以取得包括让该流星雨清单不断进步在内的各种成就。但这也算不上值得骄傲的事，因为它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群分布图。

下文会提供尽可能可靠的夜间及白昼流星雨的极大时间预测。但大家要体谅的是：这些极大时所对应的更为精确的太阳黄经尚未知晓。此外，某些流星雨在不同年份之间的变化也意味着在预测它们的主要峰值时过去的回归情况仅供参考。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。某些流星雨是根据它们流星群的质量分布进行预测的，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，而且也未必就属于该流星雨。本日历中的大部分可用资料均针对目视观测而言，如果使用的是其他观测方法，务必要注意这一点。

无论何时、无论通过怎样的方式，只要您能够进行观测，我们都祝您今年的观测顺利进行，当然也非常期待通过国际流星组织官网 [www.imo.net](http://www.imo.net) 的在线表格收到您的观测数据。Clear skies!

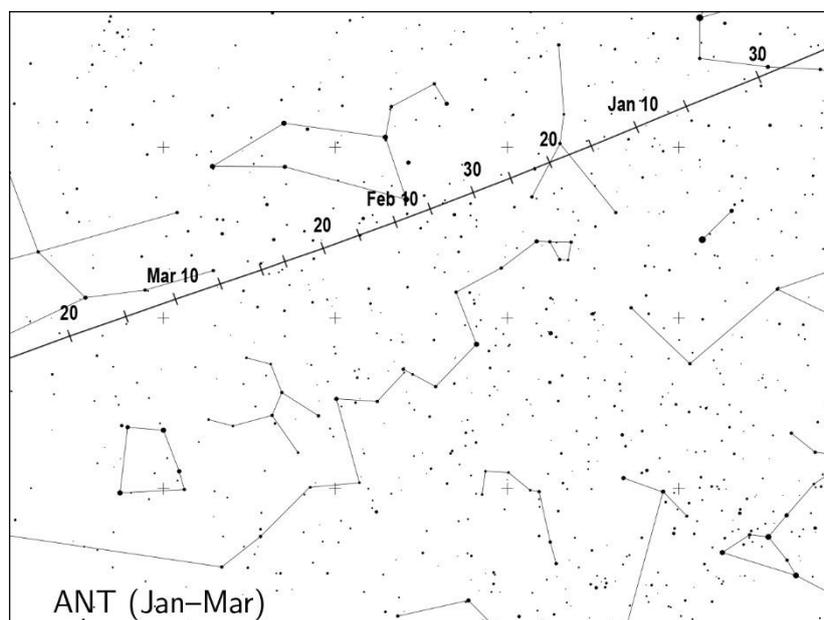
## 2 背点流星雨

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  $30^\circ$ 、赤纬上有  $15^\circ$  的跨度），其中心位于黄道上的太阳背点东约  $12^\circ$ ，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，也无法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！因此，建议观测者们只需把那些属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  $\alpha$  流星雨、尤其是宝瓶座  $\delta$  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他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

今年的流星雨大戏将从 1 月 4 日的北半球流星雨——**象限仪流星雨 (010 QUA)** 开始，其峰值出现在上弦月过后。而对于 1 月 10 日前后的**小熊座  $\gamma$  流星雨 (404 GUM)** 而言，这一微弱流星雨的观测条件十分糟糕。活动可以持续到 2 月初的**十二月小狮座流星雨 (032 DLM)** 可以在一月的月初和月末两个无月期得到较好的观测。2 月 8 日前后的南半球流星雨——**半人马座  $\alpha$  流星雨 (102 ACE)** 则会受到月光的强烈干扰。只有 3 月份的部分日子，**矩尺座  $\gamma$  流星雨 (118 GNO)** 能在黑暗夜空中得到较好的呈现。



**背点流星雨**的辐射点从 1 月的双子座东南部开始移动，历经本月的大部分时间穿过巨蟹座，随后 2 月的大部分时间途径狮子座南部，并在 3 月经过处女座南部。通常背点流星雨的  $ZHR < 2$ ，不过 IMO 通过对目视数据的分析表明：在  $\lambda_{\odot} \approx 286^{\circ} - 293^{\circ}$ （2020 年 1 月 6 日到 13 日）前后可能有一个  $ZHR \approx 2-3$  的子峰值。3 月份大部分日子里的  $ZHR \approx 3$ ，而根据视频数据在  $\lambda_{\odot} \approx 355^{\circ}$ （2020 年 3 月 17 日）前后会有略微增加。

雷达及视频数据表明，2015 年 1 月 10 日 2 点 50 分 ( $\lambda_{\odot} = 289.315^{\circ}$ ) **巨蟹座  $\kappa$  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)，而随后的几年中并没有收到相关的活动上报。2020 年对应的这一

时段接近满月，尽管如此，我们还是鼓励观测者们在 2020 年 1 月 10 日 10–11 点去核实可能出现的流星活动。此时背点流星雨的辐射中心位于  $\alpha=122^\circ$ 、 $\delta=+19^\circ$ ，即巨蟹座  $\kappa$  流星雨辐射点位于其东南约  $20^\circ$ ，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。

1 月末至 4 月，大部分流星雨活动都处在一个低谷期。因此，应该能轻松地察觉到这一微弱的辐射源。当然，通过视频资料来达到这一目的再合适不过，但目视观测者们也应当把相关的流星轨迹记录下来，便于发现属于该辐射源的流星并与随后其它独立的上报所印证。

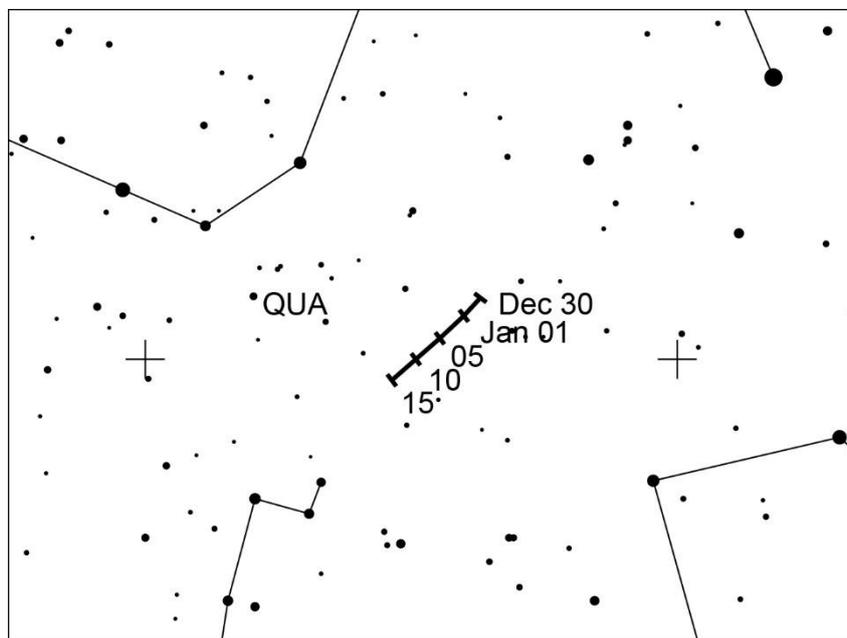
本季度白昼流星雨极大的预测时间大致为：

摩羯/人马座白昼流星雨(115 DCS)——2月1日6点、摩羯座  $\times$  白昼流星雨(114 DXC)——2月14日5点。最近的无线电监测表明，摩羯/人马座白昼流星雨的极大时间可能不定地落在 2 月 1 日到 4 日之间，而摩羯座  $\times$  白昼流星雨预测峰值的实际活动水平更为微弱并且偏晚可达一天。这两场流星雨极大时的辐射点位于太阳西侧  $10^\circ - 15^\circ$  以内，因此即便是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8点20分 ( $\lambda_\odot = 283.15^\circ$ )  
 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 3 日的上弦月在当地午夜时分便会落下，这也为 4 日迎来极大的象限仪座流星雨营造了一个良好的观测条件。对于北半球的许多地区来说，该流星雨的辐射点均位于牧夫座北侧的恒显圈内。根据观测者所处的纬度不同，其辐射点大致会在当地午夜或过后达到一个有利的高度，并在接近黎明的时候达到最高。



8 点的峰值对于北美地区来说十分有利，而欧洲的观测者则会随着黎明的到来，察觉到流量的不断上升。 $\lambda_{\odot}=283.15^{\circ}$  的峰值时间由 1992 年以来 IMO 所收集的最佳观测数据分析而来，随后的各种观测也证实了这一结果。而在最近几年的流星视频中，峰值则出现在 $\lambda_{\odot} = 283.11^{\circ}$ （即提前一个小时）。其峰值十分短暂，平均持续时间（半峰全宽——ZHR 超过峰值时的一半所能持续的时间）大约只有 4 小时。因此，如果观测者未处在“主要观测窗口区”（峰值时段处于夜间且辐射点较高的地区），或是由于北方冬夜的恶劣天气环境使得观测时长只有几小时，都会很容易错过峰值。而与小行星 2003 EH<sub>1</sub> 和彗星 96P/Machholz 相关的流星群微粒质量层化也让它变得格外复杂——暗流星（无线电和雷达观测）最早可提前于亮流星（目视和拍摄）14 个小时达到峰值。在 2016 年主峰值之前也发现了质量层化产生的子峰值。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。因此，观测者们应当在流星雨的整个活动时段都保持关注，以便记录到那些可能出现的特殊活动。

### 矩尺座 $\gamma$ 流星雨 (118 GNO)

活动时段：2 月 25 日—3 月 28 日

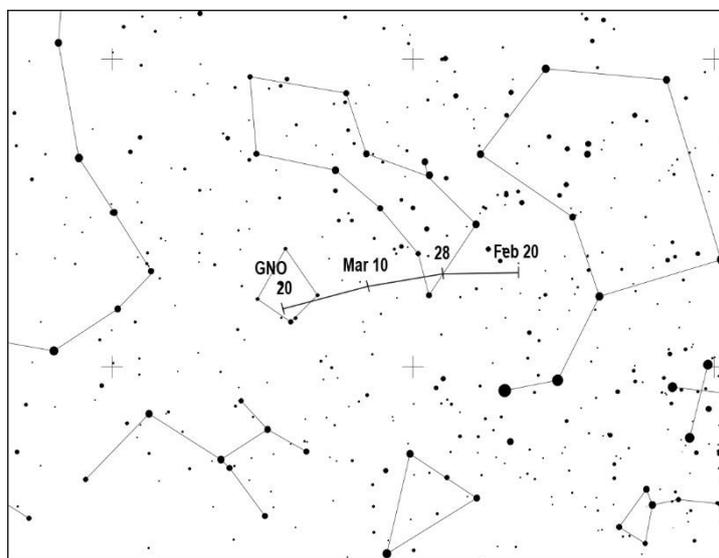
极大时间：3 月 14 日 ( $\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$ ) - 参见下文

ZHR = 6

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

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

$r = 2.4$



矩尺座  $\gamma$  流星雨大多数回归活动的 ZHR 低到难将它和背景偶发流星区分开。通过对 1988—2007 年间 IMO 的数据分析表明，其平均峰值 ZHR  $\approx 6$ ，出现在 $\lambda_{\odot} = 354^{\circ}$ ，而在除此之外的活动时段，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 2020 年 3 月 7 日至 17 日）期间，可能存在一个短暂的峰值。最近的视频及目视绘图数据证实了该区域的活动，但根据仅基于赤道以南地区的视频资料分析表明，其更有可能出现在 3 月 25 日 ( $\lambda_{\odot} = 4^{\circ}$ ) 前后，辐射点位于 $\alpha = 246^{\circ}$ 、 $\delta = -51^{\circ}$ ，这便需要更多的资料来解释这一差异。午夜过后，辐射点便会升到一个对南半球来说更有利的高度。今年的月相（亏凸月）会对 3 月 14 日

的活跃时段造成干扰，但对于可能出现在 3 月 25 日的活跃期来说则接近新月。

## 4 四月至六月

4 月末至 5 月初的许多流星活动都是一些不能通过光学方法观测的白昼流星雨（其辐射点过于接近太阳）。但随着无月光干扰的**天琴座流星雨**（006 LYR，也称四月天琴座流星雨）和**船尾座  $\pi$  流星雨**（137 PPU）的到来，目视可见的流星雨也会越来越多。5 月 7 日满月到来前，临近极大的**宝瓶座  $\eta$  流星雨**（031 ETA）可以一直得到观测。月光会对 5 月 9 日或稍晚达到峰值的**天琴座  $\eta$  流星雨**（145 ELY）将造成强烈干扰。**六月牧夫座流星雨**（170 JBO）则出现在 6 月 28 日的上弦月之前。

根据 Jérémie Vaubaillon 的理论模型，2020 年 4 月 24 日 6 点 25 分（ $\lambda_{\odot}=34.273^{\circ}$ ）前后，可能会出现一次由小行星 2010 GE35 带来的微弱活动——**室女座  $\alpha$  流星雨**（021 AVB），辐射点位于  $\alpha=198^{\circ}$ 、 $\delta=+7^{\circ}$ 。与辐射点位于  $\alpha=226^{\circ}$ 、 $\delta=-17^{\circ}$  的背点流星雨相距  $30^{\circ}$  以上。

同样根据 Jérémie Vaubaillon 的理论模型，2020 年阿波罗型小行星 461852（2006 GY2）产生的流星群会与地球擦肩而过。尽管如此，仍可能会在 **2020 年 5 月 14 日 22 点**（ $\lambda_{\odot}=54.279^{\circ}$ ）前后出现伴有缓慢流星（ $V_{\infty}=19$  km/s）的微弱活动，辐射点位于  $\alpha=248^{\circ}$ 、 $\delta=+46^{\circ}$ （武仙座  $\tau$  东  $2^{\circ}$  内）。尽管最多也就出现一些预期那样的低水平活动，但仍然期待收到任何有关流星活动及其与 461852 之间联系的证实。

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 2-4 的波动，5 月底可能会缓慢增加，7 月又有所下降。4 月份，辐射区域从室女座东南部开始移动，并穿过天秤座，5 月又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 6 月，大多数的周期性流星雨活动会转移到白天，在此期间预计有多个流星雨达到峰值。对于无线电观测者来说，我们列出了这些流星雨预计的峰值时间（也请参照下边的备注）：

四月南鱼座白昼流星雨（144 APS）——4 月 22 日，10 点；

白羊座  $\varepsilon$  白昼流星雨（154 DEA）——5 月 9 日，3 点；

五月白羊座白昼流星雨（294 DMA）——5 月 16 日，4 点；

鲸鱼座  $\circ$  白昼流星雨（293 DCE）——5 月 20 日，3 点；

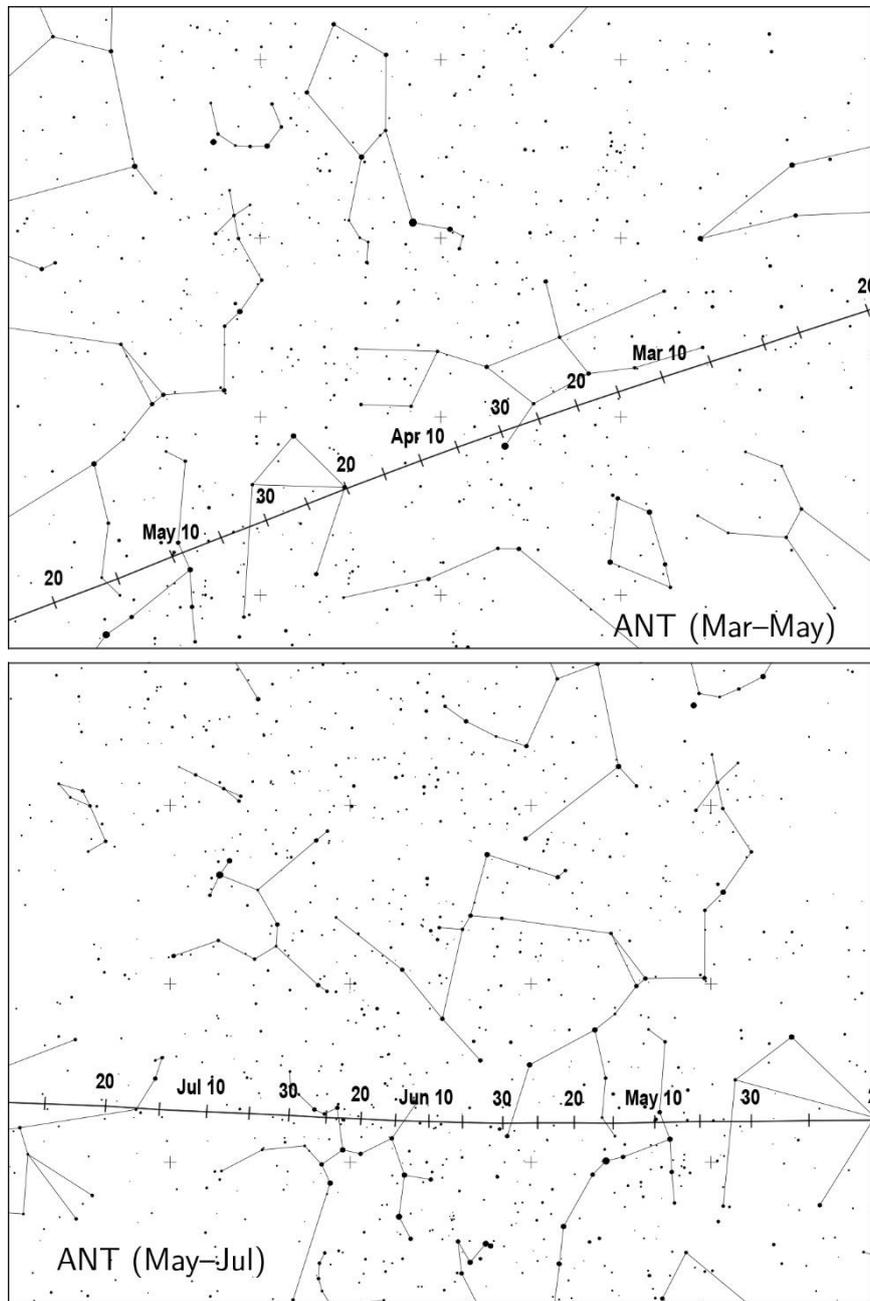
白羊座白昼流星雨（171 ARI）——6 月 7 日，4 点（详见后文）；

英仙座  $\zeta$  白昼流星雨（172 ZPE）——6 月 9 日，6 点；

金牛座  $\beta$  白昼流星雨（173 BTA）——6 月 28 日，5 点。

上述白昼流星雨大多是从 1994 年至 2008 年的无线电数据中发现，尽管有些由于辐射点之间过于靠近而难以单独界定。白羊座白昼流星雨和英仙座  $\zeta$  白昼流星雨的峰值容易相互混淆，它们都会在 6 月上旬到中旬产生强烈的无线电信号，流星雨的峰值日期并未得到很好的确定。4 月 24 日前后反复出现的显著峰值，可能是多个流星雨叠加造成的。对于南鱼座  $\delta$  白昼流星雨的确定则存在一些争议（往年曾列出它在 4 月 24 日存在峰值），而国际天文学联合会

(IAU) 目前并不承认这是一个真正的流星雨。同样，在定义 IAU 流星群列表中的鲸鱼座  $\omega$  流星雨时也存在问题。这里给出的当前编号和缩写实际上源于 IAU 所称的“鲸鱼座  $\omega$  复合白昼流星雨”，因为这样似乎更符合根据之前上报所界定的鲸鱼座  $\omega$  白昼流星雨。



### 天琴座流星雨 (006 LYR)

活动时段：4月14日—30日

极大时间：4月22日7点 ( $\lambda_{\odot} = 32.32^{\circ}$ ，但可能会变化-参照下文)

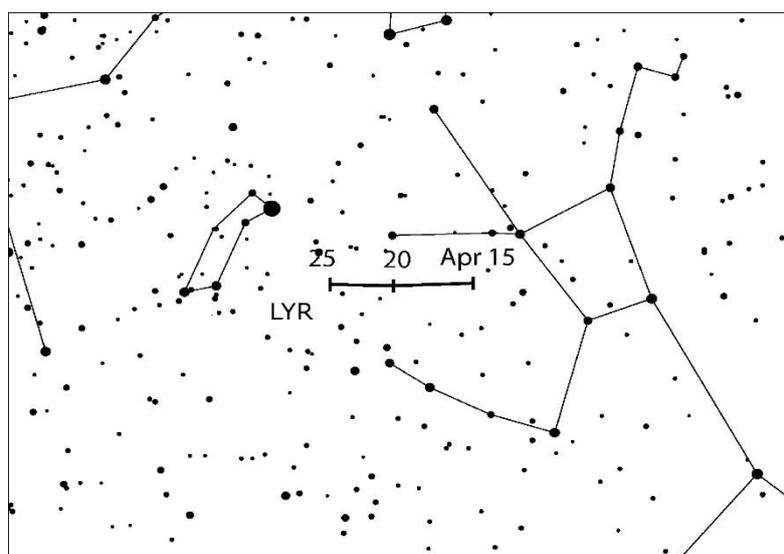
ZHR = 18 (可变，可达90)

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 $\lambda_{\odot}=32.32^{\circ}$ （2020年4月22日6点40分）是基于1988年—2000年IMO的统计结果中所发现的理想极大时间。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2020年4月21日22点40分至4月22日9点40分），活动水平同样也会变化。峰值若出现在理想时间，则可产生约为23的最高ZHR水平，而实际峰值离这一时间越远，ZHR就越低，可低至14左右——这一关系有待证实。近13年峰值的平均ZHR为18。此外，该流星雨峰值的持续时间也在变化：通过半峰全宽时间（解释见象限仪座流星雨）得知，其存在一个14.8小时至61.7小时（平均32.1小时）的变化。流量最高的时段通常仅数小时。分析也证实，有时随着高流量的出现，天琴座流星雨产生的暗流星也会短暂增加。1982年曾记录到了达到90的短暂ZHR。对于2020年，从理论模型中并未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。随着晚上辐射点的升起，对于北半球中纬度地区来说，在当地时间22时30分过后观测活动便可有利地进行，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23日的新月为2020年天琴座流星雨的观测提供了一个绝佳的观测条件。我们所给出的天琴座流星雨活动周期基于最新的视频及目视数据，直到4月末，仍有可察觉到群内流星的上报。

### 船尾座 $\pi$ 流星雨 (137PPU)

活动时段：4月15日—28日

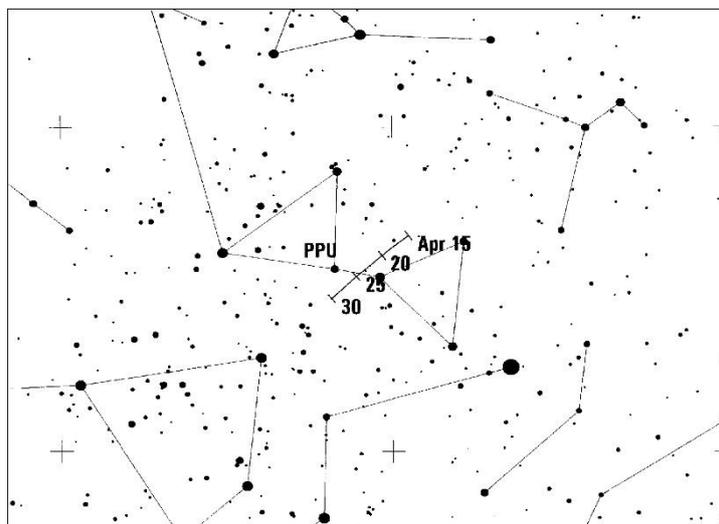
极大时间：4月23日12点（ $\lambda_{\odot} = 33.5^{\circ}$ ）

ZHR = 可变，可达40以上

辐射点： $\alpha=110^{\circ}$ 、 $\delta=-45^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

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

$r = 2.0$



1972年起才检测到了该流星群的活动,其中在1977年和1982年曾出现了每小时约40颗、显著而短暂的极大,而这两年均赶在了其母彗星26P/Grigg-Skjellerup过近日点。1982年之前的一些其他时段也出现过低水平活动,但1983年却收到了ZHR约为13的上报,这或许表明其颗粒物已经开始在彗星轨道上进一步扩散。该彗星最近过近日点是在2013年和2018年10月1日,但这两个年份均未出现流星活动的显著变化。编写日历时,并没有任何有关2020年船尾座 $\pi$ 流星雨相关活动的预测。南半球对船尾座 $\pi$ 流星雨的观测最为有利,但由于当地时间1点过后辐射点会降得很低,因此可用的观测时段主要在午夜前。月相对于今年的光学观测而言十分有利。全面监测其出现的任何情况都很重要(哪怕是上报说并未观测到明显的活动)。过去15年的IMO数据中只有在2018和2019年,有一些证实其活动微弱但仍可以察觉到的观测记录。

### 宝瓶座 $\eta$ 流星雨 (031 ETA)

活动时段: 4月19日—5月28日

极大时间: 5月5日21点 ( $\lambda_{\odot} = 45.5^{\circ}$ )

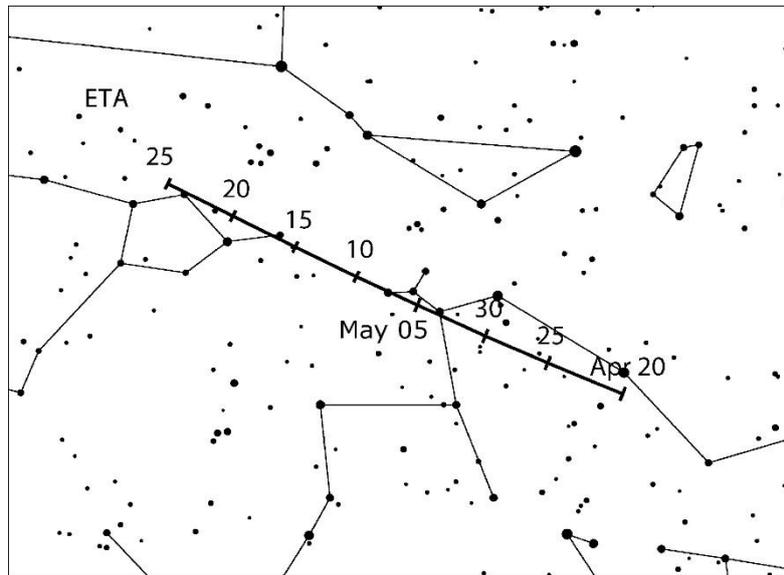
ZHR = 50 (周期性变化  $\approx 40-85$ )

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

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

$r = 2.4$

该流星群和十月份猎户座流星雨一样,都与彗星1P/Halley有关。其群内流星仅在热带和南半球的黎明前数小时内可见。辐射点在当地时间8点左右达到最高,即便是在北纬 $40^{\circ}$ 附近的地区,仍有希望获得有用的观测数据。该流星雨是南半球观测者们所能看到的最壮观的流星雨之一,而有关它的了解也得益于对其观测活动的普遍增加。快速又不乏明亮的流星让等待其辐射点的升起变得十分值得,何况许多都会留下持续很久的余迹。



5月5日/6日左右会迎来一个相对持久的峰值（有时还会伴随着流量可变的子峰值）。IMO对1984年来收集的数据分析表明，5月3日至10日期间的ZHR一般都会在30以上。峰值时的流量还呈现出大约12年的变化，如果这一受木星影响的周期真实存在，那么下次高水平的回归活动可能会出现在2020—2022年。最近的高水平ZHR活动分别为：

2008	2009	2017	2018	2019
≈85	≈70	75	60	50（初步估计）

直到极大当晚，盈凸月（5月7日满月）都在凌晨留下了一个有利的无月观测窗口。

### 白羊座白昼流星雨 (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  $\approx 30$ （？）  
 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 $30^{\circ}$ 左右，因此可对其的光学观测十分有限。较低的辐射点以及黎明时分过于明亮的天幕意味着个人通过视频或目视观测记录到的流星数量通常很少。因此，一项于2014年发起并通过各种观测方法收集数据的IMO项目一直在进行着，旨在于整合许多独立时段（包括那些很少甚至没有白羊座白昼流星雨活动的时段）的观测结果。目前可利用的视频资料并未呈现出一个明显的活动时间段，不过有一个一周左右的可察觉到活动水平（甚至表现出高于上述的ZHR）的时段。因此，有关该项目的任何资料贡献都倍受欢迎。由于其辐射点的高度因素以及6月初接近黎明时观测环境的迅速变化，建议目视观测者们将观测记录划分为较短的时间间隔（约15分钟），并不断确定每个时间段的极限星等。相比于北方6月份较差的晨光条件，大约 $30^{\circ}$  N以南地区更有利。由于明亮的晨光成了主要的限制因素，月相（6月5日满月）并不会造成太大的问题。

## 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27日22点 ( $\lambda_{\odot} = 95.7^{\circ}$ )，但见下文

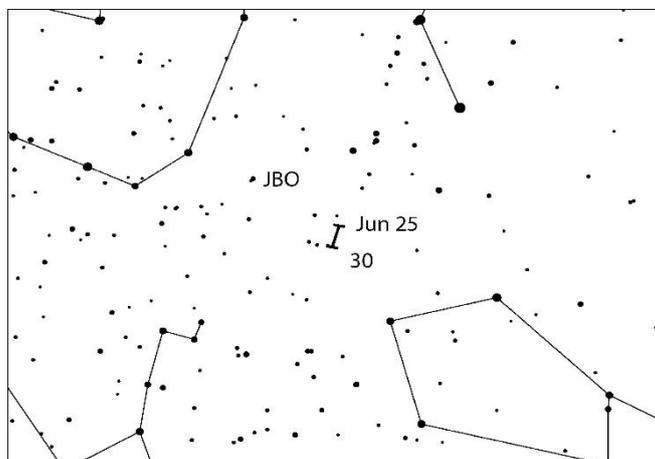
ZHR = 可变, 0—100+

辐射点： $\alpha = 224^{\circ}$ 、 $\delta = +48^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

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

$r = 2.2$

该流星雨自1998年那次出人意料的回归（ZHR达到50—100以上的时间超过了半天）过后便被列出。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年预测中的回归只是在6月23—24日出现ZHR < 10的活动。在1998年以前，只监测到了1916、1921和1927年三次可能的回归（但可靠性不尽相同）。



母彗星 7P/Pons-Winnecke 目前的轨道（公转周期约6.4年，上一次它通过近日点是在2015年1月30日）距离地球轨道最近时，在地球轨道外侧0.24个天文单位附近。1998年和2004年的两次活动是由彗星之前尚处于另一轨道时所产生的流星体造成。对于2020年并没有出现特殊活动的预测。为了捕捉到任何可能出现的活动，我们鼓励观测者们在整个潜在的活跃时段都进行观测。辐射点在北半球中纬度地区几乎整夜可见，但其漫长甚至持续的白昼反而使得可用的观测时间变短。今年6月28日为上弦月。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，但除了 $\lambda_{\odot} = 92^{\circ}$ （2020年6月23日）以外，很大程度上都可以忽略不计，其辐射点位于 $\alpha = 216^{\circ}$ 、 $\delta = +38^{\circ}$ ，大约在1998年和2004年所发现的辐射点以南约 $10^{\circ}$ 。

## 5 七月至九月

对于7月上半月来说，**背点流星雨**当属该时段目视观测的焦点，其辐射区域从人马座东部稳步移动，穿过摩羯座北部后进入宝瓶座的西南部。本月大多数情况下的ZHR约为2—3。背点流星雨宽广的辐射区域会和7、8月份更为微弱的**摩羯座  $\alpha$  流星雨 (001 CAP)**重叠，但摩羯座  $\alpha$  流星雨更慢的速度使观测者们可以将两者区分开来。由于**宝瓶座  $\delta$  南流星雨 (005 SDA)**足够强盛，而**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，这两场流星雨应该更容



19 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。

**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  $\gamma$  白昼流星雨(203 GLE; 峰值出现在 8 月 24 日 23 点前后,尽管最新的无线电观测结果并没有检测到)以及六分仪座白昼流星雨(221 DSX)。我们同样鼓励光学观测者们在 9 月底至 10 月初去追踪六分仪座白昼流星雨(见后文)的相关活动数据。

### 英仙座流星雨 (007 PER)

活动时段: 7 月 17 日—8 月 24 日

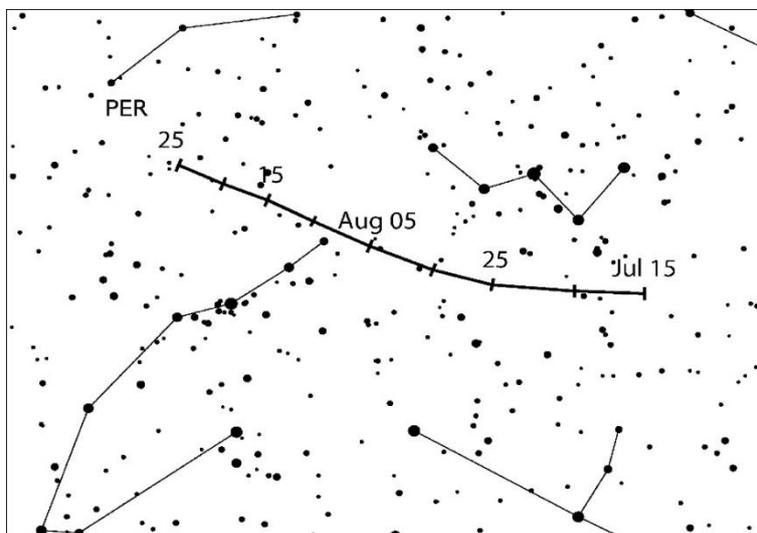
极大时间: 8 月 12 日 13 点—16 点 ( $\lambda_{\odot}=140.0^\circ - 140.1^\circ$ )

ZHR = 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  $140.3^\circ$  (相当于 2020 年 8 月 12 日 8 点—21 点) 之间变动。母彗星 109P/Swift-Tuttle 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脱离出来的喷发物,出现了一个额外的峰值。根据 2018 年的资料,8 月 12 日 20 点 ( $\lambda_{\odot}\approx 139.79^\circ$ ) 前后地球穿过了预测中的由流星体平均运动共振积累产生的喷发物残迹。Jenniskens 在其预测表 5d (2006) 中列出,2020 年同样会遭遇类似的喷发物残迹 (ZHR 大约为 100)。计算出的这一极大接近传统峰值可能出现时段的早期,即  $\lambda_{\odot}\leq 139.89^\circ$  (2020 年 8 月 12 日 10 点左右)。

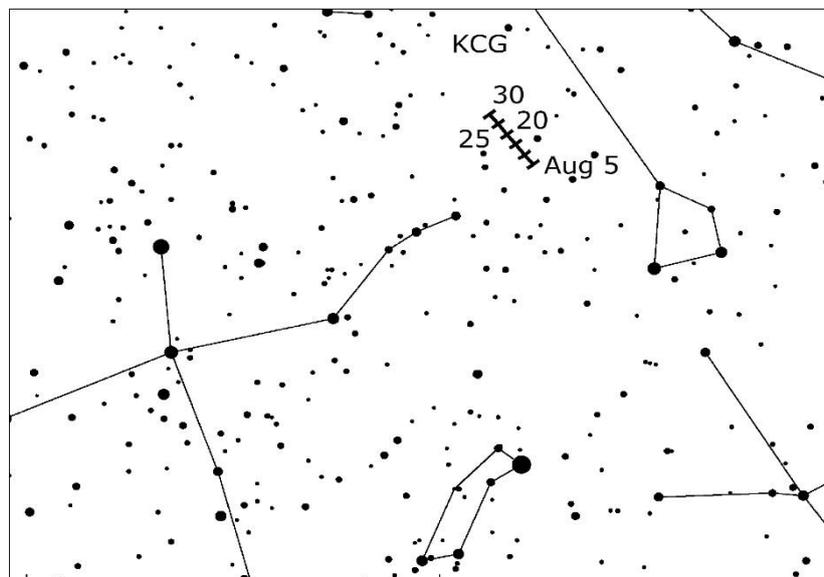
当地午夜过后,8 月 11 日的下弦月会有照亮有利观测时段的夜空达数小时,目视观测者们可以试着遮住直接照来的月光。一般来说,北半球的中纬度地区对英仙座流星雨的观测更为有

利，那里的辐射点从当地时间 22-23 点开始便处于一个有利的观测高度。遗憾的是，该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 $\kappa$ 流星雨 (012 KCG)

活动时段：8 月 3 日—25 日  
 极大时间：8 月 17 日 ( $\lambda_{\odot} = 145^{\circ}$ )  
 ZHR = 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  $\kappa$  流星雨在 2014 年和 2007 年出现了增强活动。除此之外，近几年 ZHR 的总体水平相较 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 2020 年可能会出现特殊的活动。



但 VID 数据给出了一些与上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。Koseki (2017) 的研究表明，其复合而成的辐射点可延伸到天龙座、天琴座。利用这些辐射点相互独立的位置以及较为缓慢的速度，应当可以把天鹅座  $\kappa$  流星雨的群内流星与这些子辐射点对应联系起来。该流星雨的最佳观测位置在北半球，辐射点整夜轻松可见。

### 六分仪座白昼流星雨 (221 DSX)

活动时段：9 月 9 日 - 10 月 9 日(不确定)；  
 极大时间：9 月 27 日 ( $\lambda_{\odot} = 184.3^{\circ}$ )  
 辐射点： $\alpha = 152^{\circ}$ 、 $\delta = 0^{\circ}$ ；辐射点漂移：每天  $1^{\circ}$   
 $V_{\infty} = 32 \text{ km/s}$   
 $r = 2.5$  (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，这些数据可作为 IMO（汇集各种方法观测到的流星雨数据（包括该流星雨在内））项目的一部分。六分仪座白昼流星雨的辐射点位于太阳以西约  $30^\circ$ ，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，观测者们都有较好的机会来获取观测数据。和白羊座白昼流星雨一样，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。六分仪座白昼流星雨的峰值时间甚至连日期都是不确定的。盈凸月（9 月 24 日上弦月）并不会影响到六分仪座白昼流星雨黎明前的观测。

## 6 十月至十二月

在今年的最后一个季度中，许多活跃的流星雨都有着不错的月相条件：**猎户座流星雨（008 ORI）**和**狮子座流星雨（013 LEO）**都在新月后不久迎来极大，**双子座流星雨（004 GEM）**的峰值则出现在新月期间。2018 年 10 月 6 日 0 点 30 分  $\pm 1.3$  小时（ $192.45^\circ \pm 0.05^\circ$ ），**十月鹿豹座流星雨（281 OTC）**出现了  $ZHR \approx 5$  的可察觉活动。2020 年 10 月 5 日 12 点 40 分（即满月过后的第四天），我们会再次来到相同的位置，而 10 月 8 日**天龙座流星雨**还可能会出现一些额外的活动。月相条件较好的还有 10 月 18 日的**双子座  $\epsilon$  流星雨（023 EGE）**以及 10 月 24 日的**小狮子座流星雨（022 LMI）**。一个月后，11 月 21 日的**麒麟座  $\alpha$  流星雨（246 AMO）**观测条件也较为理想。进入 12 月后的**麒麟座流星雨（MON）**和**长蛇座  $\sigma$  流星雨（HYD）**的观测条件同样较好，两者的极大也与双子座流星雨十分接近。而 10 月 11 日的**御夫座  $\delta$  流星雨（224 DAU）**以及 11 月**猎户座流星雨（250 NOO，11 月 28 日极大）**和**凤凰座流星雨（254 PHO，12 月 2 日极大）**期间将伴随着被月光照亮的夜空。12 月 7 日前后的**船尾座-船帆座流星雨（301 PUP）**也会遭到月光强烈干扰。随后的 12 月 16 日，微弱的**后发座流星雨（020 COM）**能够得到较好地监测，与此同时，对于持续时间很长的**十二月小狮子座流星雨（032 DLM）**来说，距离其 12 月 20 日微弱的极大越远，越能得到一个更好的观测条件。而**小熊座流星雨（URS）**极大期间伴随的盈凸月仅在黎明时分分为观测这一有趣的流星群留下了短暂的窗口。

金牛座流星雨两个分支的流量分别在 10 月 10 日（STA）和 11 月 12 日（NTA）前后达到最大，且两个时段均在下弦月前后。由于金牛座流星雨的原因，第四季度初的**背点流星雨**并不活跃，随着金牛座北流星雨的逐渐远离，直到 12 月 10 日前后才恢复其水平。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  $ZHR < 2$ 。

近地天体 2015  $TB_{145}$  疑似为一个死亡的彗核。如果它尚在活跃，根据 Jérémie Vaubaillon 的计算，地球则可能在 2020 年 10 月 20 日 22 点 09 分（ $\lambda_{\odot} = 217.659^\circ$ ）遭遇相关的流星群。理论上辐射点位于  $\alpha = 64^\circ$ 、 $\delta = -3^\circ$ ，在波江座  $\nu$  以西不到  $5^\circ$ 。辐射点大致在当地时间 21 点左右升起，具体视所在纬度而定。该流星雨的群内流星速度中等（ $V_{\infty} = 34\text{km/s}$ ）。

2016 年 12 月，观测者们便监测到了一些可能由小行星 2001 XQ 产生的**天龙座 66 流星雨**的群内流星。其活动水平尚低于目视数据可察觉的极限。根据 Jérémie Vaubaillon 的动力模拟结果，2020 年可能还会遭遇另一个受高扰动形成的喷发物残迹。计算得出的时间为 12 月 4 日 5

点 55 分 ( $\lambda_{\odot}=252.26^{\circ}$ ), 理论上辐射点位于  $\alpha=314^{\circ}$ 、 $\delta=+60^{\circ}$ , 即对于大部分北半球中高纬度地区来说, 均在天龙座和仙王座之间的恒显圈内。流星的速度十分缓慢 ( $V_{\infty}=17\text{km/s}$ ), 因此流星的判属也较为容易。期待收到大家有关预测时段内的任何上报。

### 天龙座流星雨 (009 DRA)

活动时段: 10 月 6 日—10 日

极大时间: 10 月 8 日 12 点 30 分 ( $\lambda_{\odot}=195.4^{\circ}$ ), 但请看下文

ZHR = 10+ (?)

辐射点:  $\alpha=263^{\circ}$ 、 $\delta=+56^{\circ}$ ; 辐射点漂移: 可忽略

$V_{\infty}=21\text{km/s}$

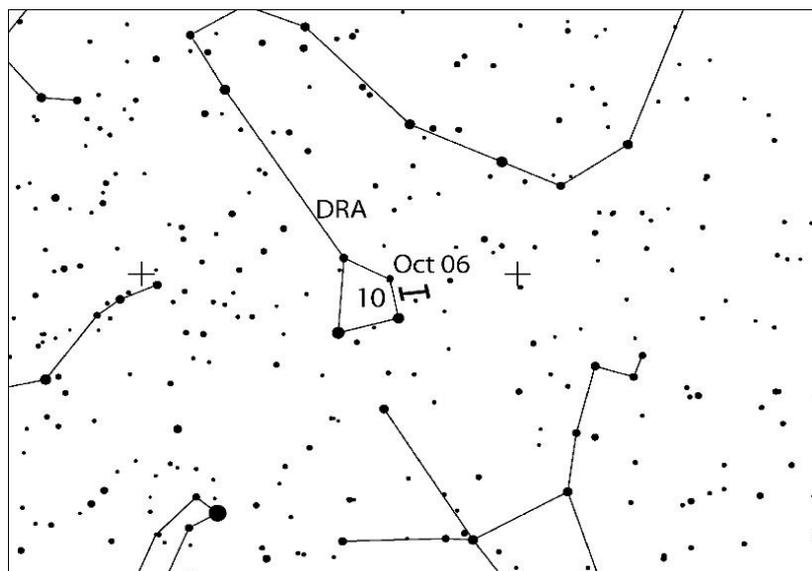
$r=2.6$

天龙座流星雨 (也称十月天龙座流星雨) 由于曾在 1933 年和 1946 年产生过两次壮观的流星暴成为了一个著名的周期性流星雨, 而在其他的年份流量较低 ( $ZHRs \approx 20-500+$ )。最近的爆发出现在 2011 年 ( $ZHR \approx 300$ ), 以及意外地出现在 2012 年 (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)。2018 年的回归远超预期, 产生了持续大概有 4 小时 ZHR 大约为 150 的活动。根据 Jérémie Vaubaillon 的计算, 2020 年将遭遇两次流量未知的喷发物。从 Jenniskens (2006) 的预测得知分别为:

1704 年喷发物: 2020 年 10 月 7 日 1 点 25 分,

1711 年喷发物: 2020 年 10 月 7 日 1 点 57 分。

两次活动均明显提前于周期性的极大时间。入夜时分最有利于天龙座流星雨的观测, 此时月光 (10 月 10 日下弦月) 不会造成干扰。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 ( $\lambda_{\odot}=197^{\circ}$ )

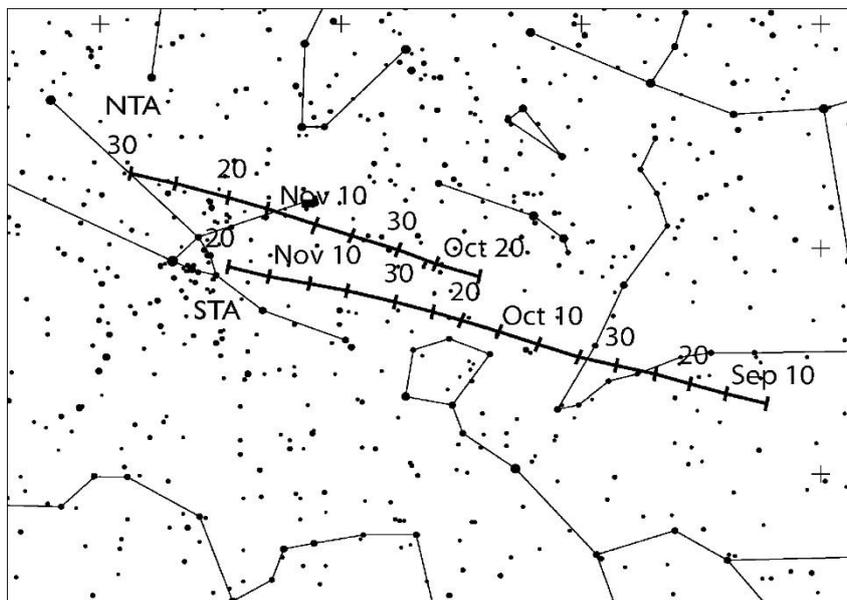
ZHR = 5

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

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

$r=2.3$

该流星群及其北支构成了与彗星 2P/Encke 相关复合体的一部分。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  $20^{\circ}$ ，赤纬跨度  $10^{\circ}$  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。其南支比北支早一个月左右达到峰值，今年出现在了下弦月前后。其靠近黄道的辐射点使得位于各个纬度的观测者都能观测到该流星雨，不过对于北半球的观测者来说更为有利（夜晚的大部分时间里，辐射点都处在适宜的高度）。

**双子座  $\epsilon$  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 = 3

辐射点： $\alpha=102^{\circ}$ 、 $\delta=+27^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

$V_{\infty}=70$ km/s

$r=3.0$

双子座  $\epsilon$  流星雨是一场小型流星雨，有着与猎户座流星雨十分相似的特征和活动，所以必须非常仔细地地区分这两个流星群，目视观测者们最好通过绘图来提高对群内流星间的关联。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表建议的晚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 ( $\lambda_{\odot} = 208^{\circ}$ )

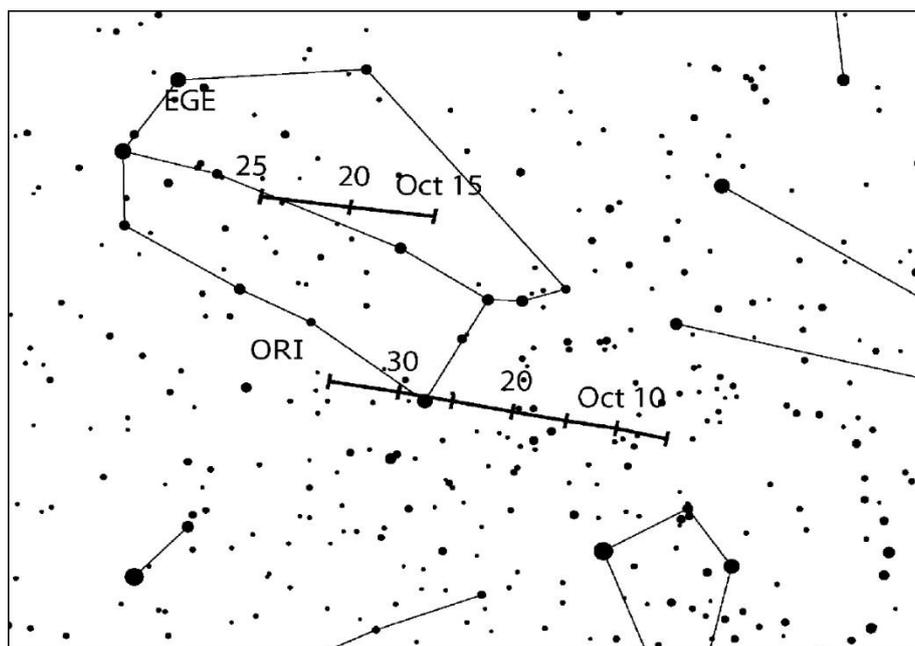
ZHR = 20+

辐射点： $\alpha = 95^{\circ}$ 、 $\delta = +16^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

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

$r = 2.5$

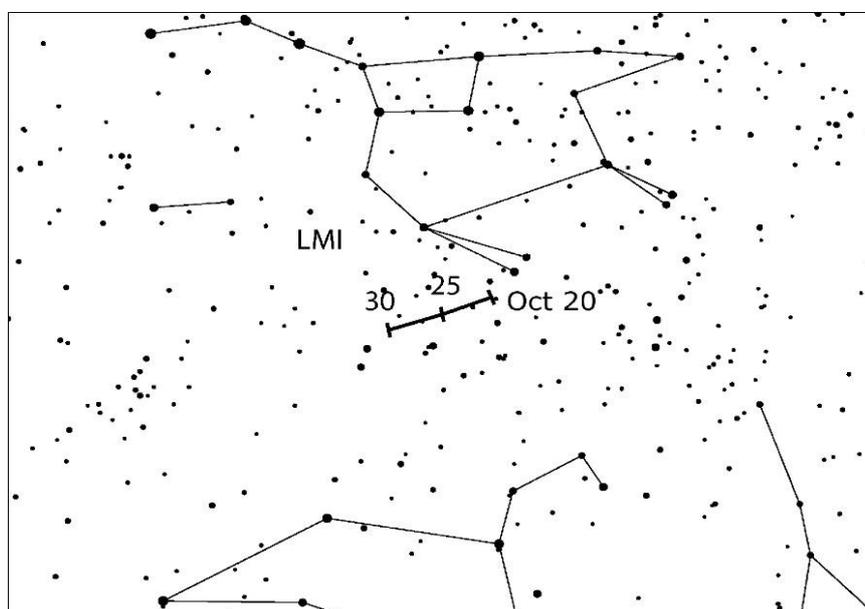
今年猎户座流星雨的峰值当晚（10月20/21日），娥眉月在当地午夜前便落下。在南北任一半球，该流星雨的辐射点从当地时间午夜前后起（北半球会更早些）都能处在一个有利的高度。2006–2009年的每次回归都有2、3天意外地出现了约为40–70的高ZHR。IMO早年利用1984–2001年的数据分析发现，该流星雨峰值的ZHR和 $r$ 值每年都在变动，极大ZHR的范围大约在14–31。此外，早在20世纪就发现的疑似12年高活跃回归周期已被部分证实。也就是说，从2020到2022年它应该处于高活跃期。2014–2018年期间，猎户座流星雨极大时的平均ZHR大约为20–25。猎户座流星雨经常出现一些子峰值，这使得有时在主峰值前后的几晚会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与主峰值相当的子峰值。



### 小狮座流星雨 (022 LMI)

活动时段：10月19日—27日  
 极大时间：10月24日 ( $\lambda_{\odot} = 211^{\circ}$ )  
 ZHR = 2  
 辐射点： $\alpha = 162^{\circ}$ 、 $\delta = +37^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6  
 $V_{\infty} = 62\text{km/s}$   
 $r = 3.0$

目前为止,这一低水平的小型流星雨主要从视频数据中发现,其目视的峰值 ZHR 接近可察觉的极限。它的辐射点仅在北半球可见,并在午夜前后升起。今年极大可能出现的时间就在上弦月后不久,因此我们能够很好地对它进行全程监测!各种各样的观测方法均建议使用。



### 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 = 5  
 辐射点： $\alpha = 58^{\circ}$ 、 $\delta = +22^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6  
 $V_{\infty} = 29\text{km/s}$   
 $r = 2.3$

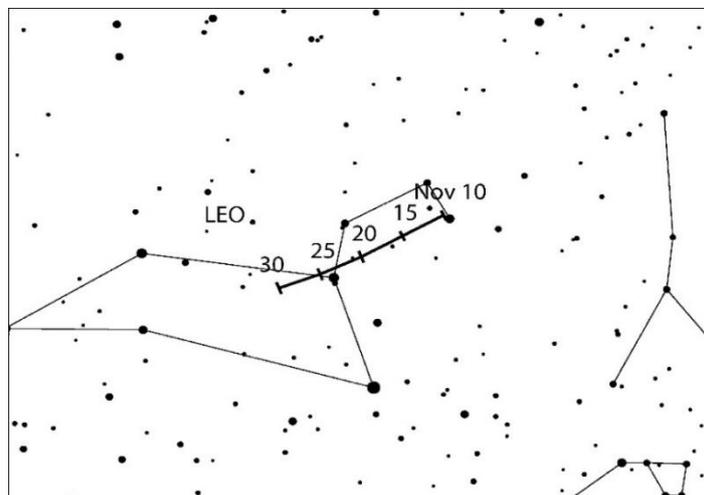
有关金牛座流星群该分支的一些详细信息已在上文的金牛座南流星雨中提及。其他方面也都和金牛座南流星雨相似,如有着宽广的椭圆状辐射区域、整晚都极好的观测条件,以及从九月到十二月相比与背点流星雨的绝对优势。上文的结果已经表明,该流星雨会在11月中上旬产生一个看上去持续十天左右的稳定峰值,可能并不像只有自己单独的峰值时那样急剧变化。无论如何,11月8日的下弦月使得我们可以对它进行全面监测。

### 狮子座流星雨 (013 LEO)

活动时段：11月6日—30日  
 极大时间：11月17日11时 ( $\lambda_{\odot} = 235.27^{\circ}$ )  
 ZHR  $\approx$  10-20  
 辐射点： $\alpha = 152^{\circ}$ 、 $\delta = +22^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6  
 $V_{\infty} = 71 \text{ km/s}$   
 $r = 2.5$

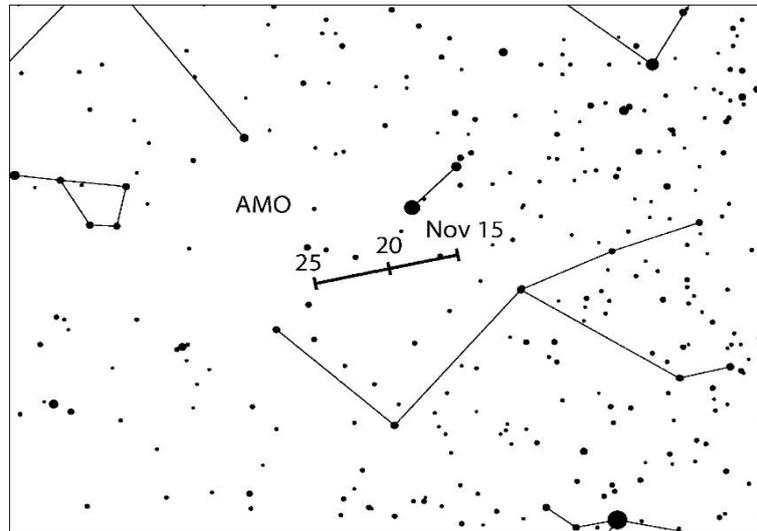
狮子座流星雨的母彗星 55P/Tempel-Tuttle 最近一次过近日点是在 20 多年前的 1998 年，如今该彗星已经通过了远日点。根据对彗星尘埃物的喷发机制及其喷发物发展演变的了解，近些年来我们已经能够对其可变的活动进行预测与验证。今年的狮子座流星雨会在新月后不久的 11 月 17 日迎来极大。

Mikiya Sato 的模型计算表明，2020 年我们会靠近一系列的喷发物。11 月 17 日 6 点 50 分—8 点 13 分 ( $\lambda_{\odot} = 235.100^{\circ} - 235.158^{\circ}$ ) 可能会出现一些明显可见的暗弱流星活动。母彗星 1600 年喷发物带来的流星群将关系到随后年份的活动。因此 2020 年的观测数据将密切关系到接下来的预测。2020 年还需关注的是 901 年喷发物 (11 月 18 日 0 点 58 分,  $\lambda_{\odot} = 235.852^{\circ}$ ) 以及 1234 年喷发物 (11 月 20 日 15 点 28 分,  $\lambda_{\odot} = 238.490^{\circ}$ )。但由于喷发物受扰动影响其密度大大降低，因此两次活动可能均处在可察觉的极限。对于该流星雨的辐射点来说，只有赤道以北的地区能在当地午夜过后达到一个有利的高度，而随后才轮到一些更为偏南的地区。



### 麒麟座 $\alpha$ 流星雨 (246 AMO)

活动时段：11月15日-25日  
 极大时间：11月21日12点 ( $\lambda_{\odot} = 239.32^{\circ}$ )  
 ZHR = 可变，通常  $\leq 5$ ，但请看下文  
 辐射点： $\alpha = 117^{\circ}$ ， $\delta = +01^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6  
 $V_{\infty} = 65 \text{ km/s}$   
 $r = 2.4$

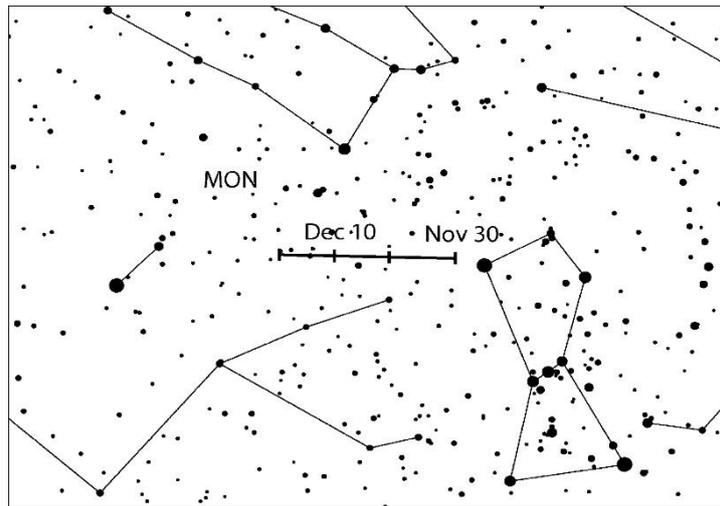


最近观测到麒麟座  $\alpha$  流星雨的爆发是在 1995 年，整个爆发持续了 30 分钟，其中约为 420 的 ZHR 仅持续了 5 分钟。Esko Lyytinen 最新的模型表明，麒麟座  $\alpha$  流星群的主要喷发物会在 2017 年和 2020 年穿过地球轨道。然而 11 月的地球并不在该交点附近，因此届时不太可能会有强烈的爆发出现。在编写该日历时，2019 年 11 月可能出现的回归活动尚未到来。2019 年若能监测到这些可察觉的流量变动，也就表明 2020 年 11 月 21 日 9 点 50 分 ( $\lambda_{\odot}=239.264^{\circ}$ ) 可能会出现一些低水平活动。在 2043 年之前，麒麟座  $\alpha$  流星雨不太可能会有太大的爆发出现。尽管如此，仍建议观测者们今年继续来监测麒麟座  $\alpha$  流星雨，进而来完善我们对该流星群的了解。极大当晚的上弦月会在当地时间午夜前后落下，此时的辐射点已位于地平线以上的一个有利高度。

### 麒麟座流星雨 (019 MON)

活动时段：11 月 27 日—12 月 20 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  
 $r=3.0$

有关这一小型流星雨的详细信息，我们还需要根据观测数据进一步完善。在大多数年份，目视观测数据给出了一个  $\lambda_{\odot}\approx 257^{\circ}$ 、ZHR 为 3 的极大，而 ZHR 的平均水平大约为 2。而在某些年份，我们能明显地看出其流量在双子座流星雨峰值时段会有略微的增加，这也可能是将双子座流星雨的群内流星误归到麒麟座流星雨造成的。2011-2018 年的视频数据显示，它有着一个以  $\lambda_{\odot}\approx 262.0^{\circ}$ （即 12 月 14 日）为中心、时长约  $0.4^{\circ}$ 、ZHR 为 8 的峰值，并与双子座流星雨的峰值相重合。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他天区（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）进行观测。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。在全球的大部分地区，辐射点几乎整晚可见，并在当地时间 1 点 30 分前后达到最高。



### 长蛇座 $\sigma$ 流星雨 (016 HYD)

活动时段：12月3日—20日

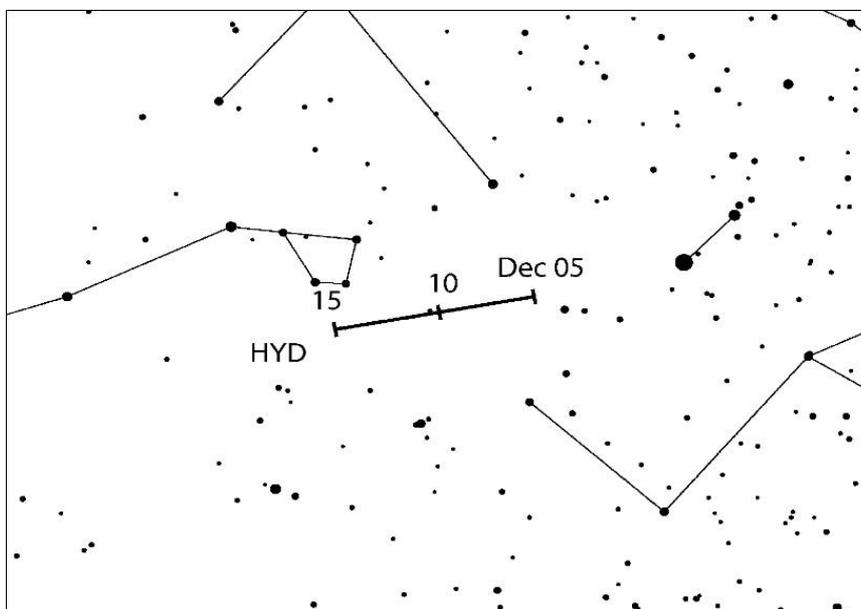
极大时间：12月9日 ( $\lambda_{\odot} = 257^{\circ}$ )

ZHR = 7

辐射点： $\alpha = 125^{\circ}$ 、 $\delta = +02^{\circ}$ ；辐射点漂移：见表6

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

$r = 3.0$



长蛇座  $\sigma$  流星雨通常被当作一个活跃期内峰值 ZHR 接近可察觉极限的小型流星雨。但一些明亮的群内流星却能时常被观测到，极大时的 ZHR 可达 5-8。IMO 的目视数据表明，长蛇座  $\sigma$  流星雨的峰值将会出现在  $\lambda_{\odot} \sim 262^{\circ}$  (12月14日)，这可能是将双子座流星雨的群内流星误认为是麒麟座流星雨造成的。2010-2018 年的 IMO 目视数据表现出了一个出现在  $\lambda_{\odot} \sim 257^{\circ}$  (12月9日) 的极大，仅在少数年份与双子座流星雨表现出关联。VID 数据显示，其峰值会在  $\lambda_{\odot} \sim 254^{\circ}$  (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  $\sigma$  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段，因此我们有必要仔细地选择所观测的天区以便将它们区分开来（见上述麒麟座流星雨部分）。由于长蛇座  $\sigma$  流星雨的辐射点在入夜后很久才会升起，无论是南、北半球，当地时间午夜过后最有利于观测。12月14日的新月让2020年成为了观测它们的完美年份。

### 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 00点50分 ( $\lambda_{\odot} = 262.2^{\circ}$ )

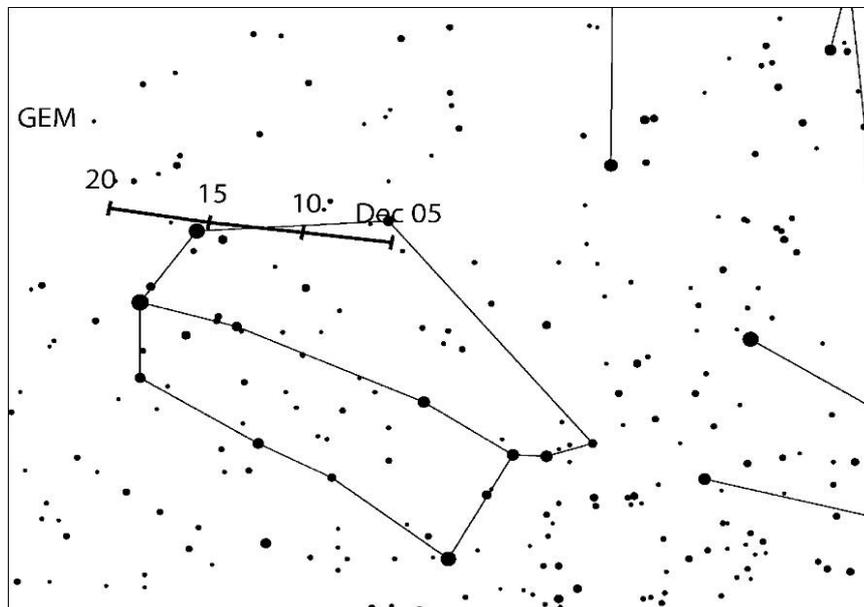
ZHR (天顶每时出现率) = 150

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1点前后迎来极大。对于北半球来说，辐射点在日落后升起，从深夜开始便处于一个利于观测的高度。而对于南半球来说，当地时间午夜前后才会出现。辐射点会于当地时间凌晨2点左右达到最高。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，其峰值时间表现出微小的变化，过去20年的可靠观测上报表明，极大时间均处在  $\lambda_{\odot} = 261.5^{\circ} - 262.4^{\circ}$ （即2020年12月13日8点-12月14日6点）之间。峰值ZHR表现出了一个长周期性的缓慢增加，近些年达到了140-150。通常接近峰值的流量可持续数小时，因此，全球的很多地区都有机会欣赏到这场流星雨最壮观的时段。流星群的质量分布表明，暗弱些的流星应当在目视极大的前一天最为丰富。2020年的回归又伴随着新月，对其观测的优先程度应毫无疑问地置于最前。

### 小熊座流星雨 (015 URS)

活动时段：12月17日-26日

极大时间：12月22日9点 ( $\lambda_{\odot} \approx 270.7^\circ$ )

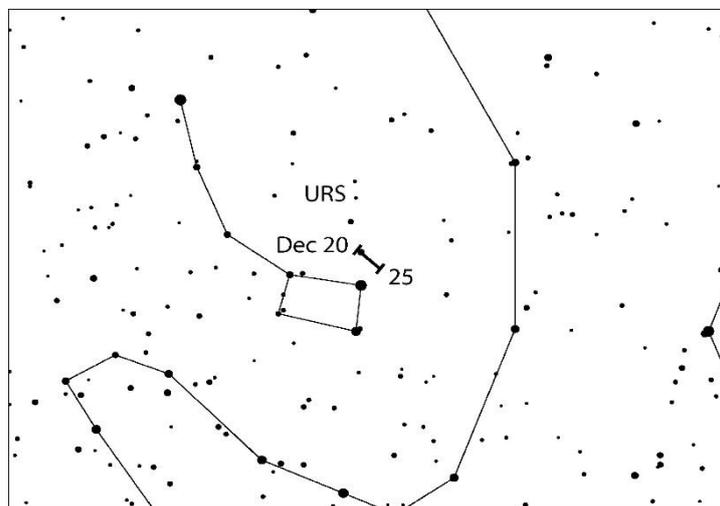
ZHR  $\approx$  10 (偶尔可达 50)

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

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

$r = 3.0$

这是一个少有观测却在过去 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。而且，其中的一些活动有可能由于天气原因被我们错过。2006-2008 年期间不乏有一些流量小幅度增强的上报。许多峰值流量较高的活动都出现在其母彗星接近近日点的时候，2014 和 2015 年视频数据也表明，其流量出现的略微增加很难被预测到。



对于 2020 年，Perer Jenniskens (2006 年) 根据 Lyytinen 的计算列出了两处将会遭遇的喷发物以及一处由平均运动共振产生的流星体残迹。出现的时间分别为：

829 年喷发物，12 月 22 日 6 点 10 分 ( $270.57^\circ$ )

815 年喷发物，12 月 22 日 3 点-22 点 ( $270.44^\circ$ )

流星体残迹，12 月 22 日 5 点 27 分 ( $270.54^\circ$ )

其中两处喷发物产生的 ZHR 分别可达 490 和 420、流星体残迹产生的 ZHR 为 34。上述时间和流量可能会受模型参数的影响而发生变动。

Mikiya Sato 发现了两个可能会出现可察觉活动的时段：

719 年+733 年喷发物，12 月 22 日 3 点 15 分-3 点 40 分 ( $270.449^\circ - 270.463^\circ$ )

801 年喷发物，12 月 22 日 17 点 31 分 ( $271.053^\circ$ )

对比之前的回归情况，实际活动水平应该会有所偏低。

小熊座流星雨辐射点对于北方的大部分地区来说均位于恒显圈内，并在天亮后达到最高，而在南半球的大部分地区并不会升起。月相（12 月 21 日上弦月）条件以及北方漫长的冬夜能够让我们在那些适宜的地点观测上数小时。

## 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 对小型流星雨的群内流星拟合时，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[° /s]	5	10	15	20	30
容许误差[° /s]	3	5	6	7	8

如果发现您的绘图里有一颗流星经过了表 1 所界定的辐射点区域，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 ( $V_{\infty}$ )、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	4.0	7.9	15	20	23	5.3	10	20	26	30

## 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
- Koseki M., 2014: Various meteor scenes II: Cygnid-Draconid Complex ( $\kappa$ -Cygnids), WGN 42, pp. 181 - 197.
- 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., 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.: Juergen Rendtel), IMO, 2014

## 缩略语表:

- $\alpha$ ,  $\delta$  (赤经, 赤纬): 通常表示极大时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 中的详细坐标信息。
- $r$  (亮度指数): 由每场流星雨中不同亮度流星的分布比例所得到的指标。 $r = 2.0-2.5$  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。
- $\lambda_{\odot}$  (太阳黄经): 一种不依赖历法变化, 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。
- $V_{\infty}$  (流星体速度): 流星体即将进入大气或处于大气边界时的速度, 单位为 km/s, 速度范围从 11km/s (很慢) 到 72km/s (很快)。40km/s 约为中速。
- ZHR (天顶每时出现率): 当大气十分通透 (极限星等达+6.5 等) 且辐射点位于头顶时, 每小时所能看到的流星最大数目。该值用每小时的流星数表示。

## 9 月相及流星雨资料表

表 4 2020 年月相

新月	上弦月	满月	下弦月
	1 月 3 日	1 月 10 日	1 月 17 日
1 月 24 日	2 月 2 日	2 月 9 日	2 月 15 日
2 月 23 日	3 月 2 日	3 月 9 日	3 月 16 日
3 月 24 日	4 月 1 日	4 月 8 日	4 月 14 日
4 月 23 日	4 月 30 日	5 月 7 日	5 月 14 日
5 月 22 日	5 月 30 日	6 月 5 日	6 月 13 日
6 月 21 日	6 月 28 日	7 月 5 日	7 月 13 日
7 月 20 日	7 月 27 日	8 月 3 日	8 月 11 日
8 月 19 日	8 月 25 日	9 月 2 日	9 月 10 日
9 月 17 日	9 月 24 日	10 月 1 日	10 月 10 日
10 月 16 日	10 月 23 日	10 月 31 日	11 月 8 日
11 月 15 日	11 月 22 日	11 月 30 日	12 月 8 日
12 月 14 日	12 月 21 日	12 月 30 日	

**表 5 流星雨目视观测清单。**该表中的数据是根据 2019 年 6 月获得的最佳观测资料修正而来。所给出的精确极大日期仅供 2020 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。

流星雨名称	活动时段	极大		辐射点		速度 km/s	r	ZHR
		日期	$\lambda_{\odot}$	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	283.15°	230°	+49°	41	2.1	110
小熊座 $\gamma$ 流星雨	1.10-1.22	1.19	298°	228°	+67°	31	3.0	3
半人马座 $\alpha$ 流星雨	1.31-2.20	2.08	319.2°	210°	-59°	58	2.0	6
矩尺座 $\gamma$ 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 $\pi$ 流星雨	4.15-4.28	4.23	33.5°	110°	-45°	18	2.0	可变
宝瓶座 $\eta$ 流星雨	4.19-5.28	5.05	45.5°	338°	-01°	66	2.4	50
天琴座 $\eta$ 流星雨	5.03-5.14	5.08	48.0°	287°	+44°	43	3.0	3
白昼白羊座流星雨	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	7.27	125°	341°	-30°	35	3.2	5
宝瓶座 $\delta$ 南流星雨	7.12-8.23	7.29	127°	340°	-16°	41	2.5	25
摩羯座 $\alpha$ 流星雨	7.03-8.15	7.29	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	100
天鹅座 $\kappa$ 流星雨	8.03-8.25	8.17	145°	286°	+59°	25	3.0	3
御夫座流星雨	8.28-9.05	8.31	158.6°	91°	+39°	66	2.5	6
九月英仙座 $\epsilon$ 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	10.05	192.58°	164°	+79°	47	2.5	5
十月天龙座流星雨	10.06-10.10	10.08	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	3
长蛇座 σ 流星雨	12.03-12.20	12.09	257°	125°	+02°	58	3.0	7
双子座流星雨	12.04-12.20	12.14	262.2°	112°	+33°	35	2.6	150
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	12.05-2.04	12.19	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 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	112° +21°	228° +50°	172° +25°		
1月 5	117° +20°	231° +49°	176° +23°		
1月 10	122° +19°	234° +48°	180° +21°		
1月 15	127° +17°		185° +19°		
1月 20	132° +16°		189° +17°		
1月 25	138° +15°		193° +15°		
1月 30	143° +13°		198° +12°		
2月 5	149° +11°		203° +10°		
2月 10	154° +9°				
2月 15	159° +7°				
2月 20	164° +5°				
2月 28	172° +2°				
3月 5	177° 0°				
3月 10	182° -2°				
3月 15	187° -4°				

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°	<b>天琴座</b>	<b>船尾座 π</b>					
4月 15	218° -15°	263° +34°	106° -44°	<b>宝瓶座 η</b>				
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°	<b>天琴座 η</b>			
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°	<b>白羊座白昼</b>						
6月 5	267° -23°	42° +24°						
6月 10	272° -23°	47° +24°						
6月 15	276° -23°							
6月 20	281° -23°	<b>六月牧夫座</b>						
6月 25	286° -22°	223° +48°						
6月 30	291° -21°	225° +47°	<b>摩羯座 α</b>					
7月 5	296° -20°		285° -16°	<b>宝瓶座 δ 南</b>				
7月 10	300° -19°	<b>英仙座</b>	289° -15°	325° -19°	<b>南鱼座</b>			
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°	<b>天鹅座 κ</b>		
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°	<b>御夫座</b>	356° -11°		286° +59°		
8月 25	344° -5°	63° +58°	85° +40°			288° +60°		
8月 30	349° -3°		90° +39°	<b>九月英仙座 ε</b>	<b>天鹅座 x</b>	289° +60°		
9月 5	355° -1°	<b>金牛座南</b>	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°	<b>六分仪座白昼</b>	59° +41°	305° +32°			
9月 25		21° +6°	150° 0°		309° +33°			
9月 30		25° +7°	155° 0°	<b>猎户座</b>		<b>十月鹿豹座</b>		
10月 5		28° +8°		85° +14°	<b>御夫座 δ</b>	164° +79°	<b>十月天龙座</b>	
10月 10		32° +9°	<b>双子座 ε</b>	88° +15°	82° +45°		262° +54°	
10月 15	<b>金牛座北</b>	36° +11°	99° +27°	91° +15°	87° +43°	<b>小狮座</b>		
10月 20	38° +18°	40° +12°	104° +27°	94° +16°	92° +41°	158° +39°		
10月 25	43° +19°	43° +13°	109° +27°	98° +16°		163° +37°		
10月 30	47° +20°	47° +14°		101° +16°		168° +35°		
11月 5	52° +21°	52° +15°		105° +17°	<b>狮子座</b>			
11月 10	56° +22°	56° +15°	<b>十一月猎户座</b>		147° +24°		<b>麒麟座 α</b>	
11月 15	61° +23°	60° +16°	81° +16°		150° +23°		112° +2°	
11月 20	65° +24°	64° +16°	84° +16°		153° +21°		116° +1°	
11月 25	70° +24°		88° +16°	<b>凤凰座</b>	156° +20°	<b>船尾座-船帆座</b>	120° 0°	
11月 30	74° +24°	<b>双子座</b>	92° +16°	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°	134° 0°	217° +76°	108° +7°
12月 25	106° +22°		166° +28°		180° +16°	<b>长蛇座 σ</b>	217° +74°	<b>麒麟座</b>
12月 30	111° +21°	226° +50°	170° +26°	<b>后发座</b>		<b>小熊座</b>		
	<b>背点</b>	<b>象限仪座</b>	<b>十二月小狮座</b>					

表 6a 今年可能出现的流星活动的辐射点位置（用赤经、赤纬表示）及相关信息如该表所示。

流星雨(或母体)名称	活动日期	$\lambda_{\odot}$ 2000	辐射点	
			赤经	赤纬
巨蟹座 $\kappa$ 流星雨 (793 KCA)	1. 10	289. 315°	138°	+9°
室女座 $\alpha$ 流星雨 (021 AVB)	4. 24	34. 273°	198°	+7°
461852 ( $\tau$ Her)	5. 14	54. 279°	248°	+46°
七月天龙座 $\gamma$ 流星雨 (184 GDR)	7. 28	125. 132°	280°	+51°
水蛇座 $\beta$ 流星雨	8. 16	143. 886°	23°	-76°
2015 TB145 ( $\nu$ Eri)	10. 20	217. 659°	64°	-3°
2001XQ (66 Draconids)	12. 04	252. 26°	314°	+60°

表 7 白昼流星雨的无线电观测清单。根据命名规则，这些名字中的“流星雨”三个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 对该表所做的探讨。

流星雨名称	活动时段	极大日期	$\lambda_{\odot}$ 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 $\times$ 流星雨 (114 DXC)	1. 29 - 2. 28	2. 14*	324. 7°	315°	-24°	低*
四月双鱼座流星雨 (144 APS)	4. 20 - 4. 26	4. 22	32. 5°	9°	+11°	低
白羊座 $\varepsilon$ 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 $\zeta$ 流星雨 (172 ZPE)	5. 20 - 7. 05	6. 09*	78. 6°	62°	+23°	高
金牛座 $\beta$ 流星雨 (173 BTA)	6. 05 - 7. 17	6. 28	96. 7°	86°	+19°	中
狮子座 $\gamma$ 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>, 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。当然也可提交其他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](http://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”中必须出现单词“meteor”, 否则会被当作垃圾邮件删掉)。

关于特别明亮的流星: [fireball@imo.net](mailto:fireball@imo.net)

关于流星照片: [photo@imo.net](mailto:photo@imo.net)

关于无线电观测: [radio@imo.net](mailto:radio@imo.net)

关于流星视频: [video@imo.net](mailto:video@imo.net)

关于目视观测: [visual@imo.net](mailto:visual@imo.net)

国际流星组织在不同观测方式领域都设置了委员会, 如果您有问题可以联系他们。

**照片委员会:** William Ward, School of Engineering, Rankine Building, Oak-field Avenue, Glasgow G12 8LT, Scotland, U.K. e-mail: [William.Ward@glasgow.ac.uk](mailto: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](mailto:f6agr@orange.fr)

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

e-mail: [sirko@molau.de](mailto:sirko@molau.de)

**目视委员会:** Rainer Arlt, Leibniz-Institut f. Astrophysik, An der Sternwarte 16, D-14482 Potsdam, Germany; e-mail: [rarlt@aip.de](mailto:rarlt@aip.de)

您可以通过访问官网 [www.imo.net](http://www.imo.net) → “Join the IMO” 加入国际流星组织。

也可以通过 [lunro.imo.usa@cox.net](mailto:lunro.imo.usa@cox.net) 来与秘书长取得联系或是获取更多资料。

如果您无法使用互联网, 可以写信至: 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(大部分邮局均可买到)。感谢您的阅读!