

近地小行星

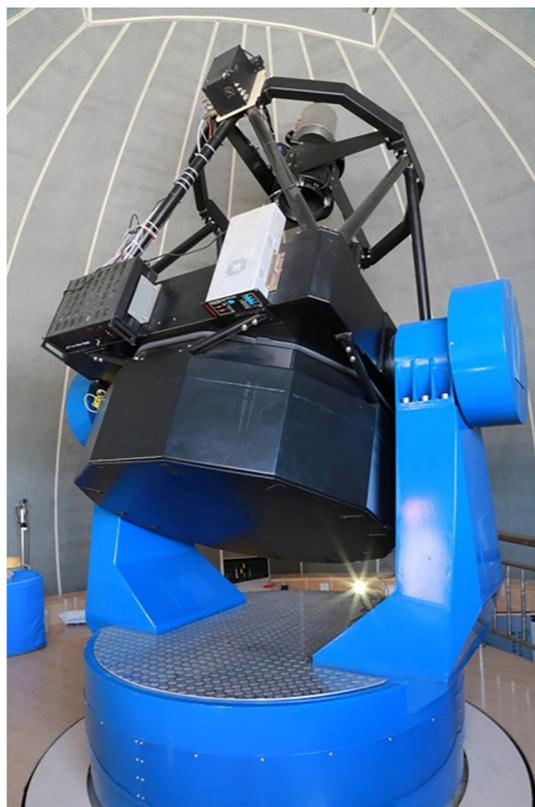
2023 VB2 发现侧记

文、供图/周文杰、赵经远

2023年11月7日，国际小行星中心（MPC）发布公告（M.P.E.C. 2023-V74），授予中国科学院新疆天文台和星明天文台合作发现的近地小行星临时编号 2023 VB2。

11月6日下午14:13左右，星明天文台成员廖熙在新疆天文台南山观测站南山1米大视场光学望远镜（NOWT）的小行星搜寻项目NAS（NOWT Asteroid Survey）数据集中注意到了一个快速移动的天体，迅速吸引了大家的注意。然而成员陈卓扬立即指出，这个目标已经在9小时前由泛星计划（F52）用编号P11NnmG上报了。尽管非常遗憾，但团队成员非但没有气馁，反而一致认为这是一个“好兆头”，它侧面印证了先前的搜寻策略、处理方法都是行之有效的。

然而谁都没有想到，先前的插曲正是好运来临前的预告，而且来得如此迅速——仅一个半小时之后，成员张宓就在同一个数据集的另一组数据中又发现了一个明亮得单张可见的、快速移动的天体。群内立刻沸腾了起来，孙国佑、杨泽生、唐磊明、廖熙、周文杰等人迅速排除了噪点、已知近地天体（及彗星）、鬼影、人造天体等可能，先后确认了目标的真实性。鉴于近地天体的发现对时效性的要求很高，越早发现上报，成功进行后随追踪的可能性就越大，团队立即决定由发现者张宓以编号XA251XA进行上报。



新疆天文台南山1米大视场光学望远镜（NOWT）
-中国科学院新疆天文台

16时27分，目标成功登上近地天体认证页面，号召世界各地天文台、观测者进行后随观测、补充数据以确定其轨道。第一个观测补点并

TIPS NAS小行星搜寻项目（NOWT Asteroid Survey）

自2022年12月起，中国科学院新疆天文台与星明天文台合作开展了NAS小行星搜寻项目（NOWT Asteroid Survey），该项目使用新疆天文台南山1米大视场光学望远镜（NOWT）分配给NAS的观测时间，以及NOWT其他科研项目的部分时序观测数据，进行小行星搜寻、发现和观测。

TIPS 最小轨道相交距离（MOID Minimum orbit intersection distance）

不等于近地点距离。近地点距离是指小天体在一次回归中与地球的最近距离；而MOID意为小天体的轨道与另一个天体（可以是地球，也可以是金星、火星、木星等）的轨道的最近距离。因此，近地点距离通常比地球MOID更大，每次回归的近地点距离通常不同，但只要这个天体的轨道没有发生改变，它与地球的MOID也不会变化。

没有让团队等待很久：只过了半小时不到，位于莱蒙山的卡特琳娜巡天系统（G96）就进行了数据补充。这让大家在感叹专业天文台处理高效的同时，又感到了近地天体发现竞争的激烈。

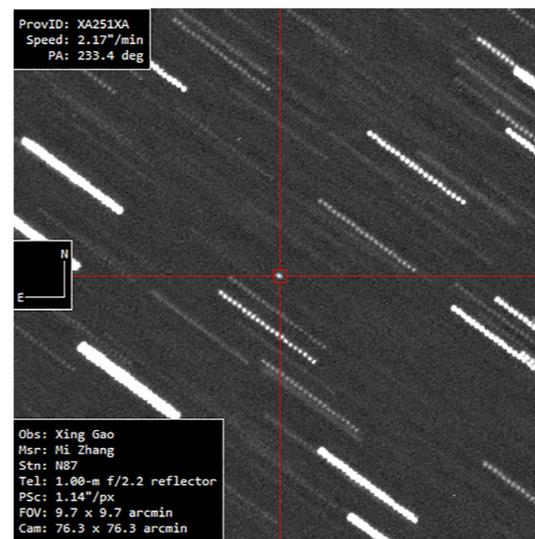
欢欣的氛围并没有持续多久，因为细心的成员孙国佑结合G96刚补充的数据后发现该目标正在迅速变亮，这意味着它可能正在迅速接近地球！陈卓扬、杨泽生、周文杰立刻详细查阅起了这个目标的星历表和轨道，发现其运行过程中将会穿越地球轨道，且视速度将会在一天内迅速增大并超过5000"/min，使用当前数据预测的近地点距离仅有约0.00022个天文单位。由于已有数据覆盖的观测弧长太短，轨道还不完全确定，因此在这种情况下还不能完全排除撞击可能。尽管

```
Orbital elements:
2023 VB2
Epoch 2023 Sept. 13.0 TT = JDT 2460200.5
M 325.77687 (2000.0) P Veres Earth MOID = 0.0003 AU
n 0.34272596 Peri. 74.48677 -0.48089159 -0.87463791
a 2.0222649 Node 44.42609 +0.76716260 -0.45356493
e 0.6521223 Incl. 5.02004 +0.42450538 -0.17113557
P 2.23 H 28.23 G 0.15 U 6
Residuals in seconds of arc
231105 141 0.1- 0.1- 231106 L04 0.3- 0.4- 231106 C40 0.3- 0.5-
231105 141 (0.3- 0.6-) 231106 L18 0.1+ 0.1+ 231106 988 0.5- 1.4-
231105 N87 0.2- 0.2+ 231106 L18 0.2- 0.1+ 231106 J69 0.5+ 0.0
231105 N87 0.1- 0.2+ 231106 G02 0.2- 0.1+ 231106 C40 0.3- 0.4-
231105 N87 0.2+ 0.4+ 231106 L04 0.4- 0.3+ 231106 J69 0.3+ 0.0
231106 698 0.2+ 0.2+ 231106 M32 0.1- 0.3- 231106 C40 0.1- 0.3-
231106 698 0.1+ 0.1+ 231106 M32 0.2- 0.4+ 231106 J69 0.4- 0.6+
231106 696 0.1+ 0.1+ 231106 G02 0.1- 0.8- 231106 280 0.6- 0.0
231106 696 0.2+ 0.1+ 231106 M32 0.3- 0.4- 231106 280 0.5+ 0.1-
231106 691 0.4+ 0.3+ 231106 M32 0.0 0.1- 231106 L99 0.3+ 0.4+
231106 691 0.1+ 0.4+ 231106 M32 0.5+ 0.5+ 231106 L99 0.5- 0.4+
231106 691 0.1+ 0.5+ 231106 G02 0.0 0.1- 231106 L99 0.1- 0.2+
231106 662 0.2- 0.2+ 231106 595 0.1+ 0.4+ 231106 L99 0.1+ 0.4-
231106 662 0.1+ 0.4+ 231106 595 0.2- 0.5+ 231106 J95 0.3+ 0.2+
231106 N89 0.4- 0.1- 231106 595 0.1- 0.3+ 231106 J95 0.4+ 0.3+
231106 N89 0.3- 0.4- 231106 M63 0.1- 0.1+ 231106 J95 0.1+ 0.4+
231106 685 0.0 0.1+ 231106 M63 0.2- 0.1+ 231106 J95 0.3+ 0.5+
231106 685 0.2+ 0.4+ 231106 M63 0.2- 0.0 231106 M49 0.2+ 0.3-
231106 685 0.2+ 0.2+ 231106 M63 0.2- 0.1- 231106 M49 0.1+ 0.4-
231106 N89 0.3- 0.1+ 231106 M63 0.3- 0.1- 231106 M49 0.3+ 0.3-
231106 685 0.2+ 0.1+ 231106 M63 0.0 0.1+ 231106 257 0.0 0.0
231106 685 0.5+ 0.1- 231106 M63 0.2- 0.0 231106 257 0.0 0.2+
231106 685 0.1- 0.2+ 231106 M63 0.3- 0.2- 231106 257 0.1- 0.1-
231106 L04 0.2- 0.4+ 231106 958 0.9- 1.5- 231106 257 0.1- 0.1+
231106 L18 0.3+ 0.9+ 231106 958 0.3+ 1.5-
231106 L18 0.0 0.0 231106 J69 0.2- 0.2+
N87 Nanshan Station, Xinjiang Observatory. Observers M. Zhang, G.-Y. Sun,
Y.-J. Zhou, Z.-S. Yang, Z.-Y. Chen, L.-M. Tang, X. Liao, X. Gao, A.
Iskandar, G.-J. Feng, C.-H. Bai, A. Esamadin, L. Ma, N. Wang. Measurer M.
Zhang. 1.0-m f/2.2 reflector + CCD.
N89 Xingming Observatory #2, Nanshan. Observer X. Gao. Measurer Z. Chen.
0.5-m f/4 reflector + CCD.
```

国际小行星中心发布的该小行星编号、轨道参数和部分观测者、测量者信息，参与了2023 VB 2发现的有新疆天文台人员阿不都赛提江·依斯坎德尔、冯国杰、白春海、艾力·伊沙木丁、马路、王娜，以及星明天文台成员，张宓、孙国佑、周文杰、杨泽生、陈卓扬、唐磊明、廖熙、高兴。国际小行星中心。

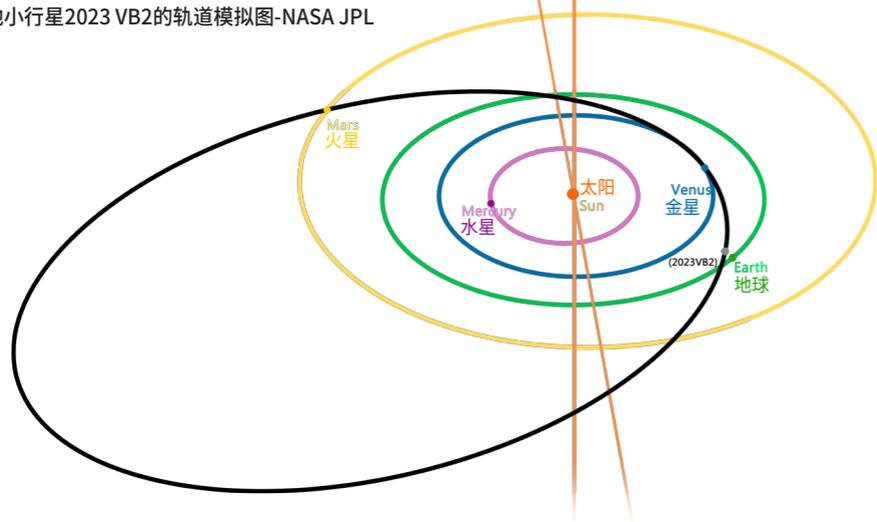
赵经远提醒大家该天体的预测大小只有6-13米左右，不会对地球构成严重威胁，但群里仍有淡淡的紧张气氛，甚至让先前已经检查、排除过一遍人造天体的成员又开始怀疑探测器回归的可能。

好在不久后，包括斯图尔德天文台（691）、骊山天文台（O85）等在内的十数家天文台和机构都进行了大量的观测和数据补充；兹维基巡天（I41）贡献了发现前数据（pre-discovery）；星明天文台（N89）的半米望远镜（Half-meter telescope, HMT）也在6日入夜后全力进行了观测并完成测量上报。随着观



南山1米大视场望远镜观测到近地小行星XA251XA
(=2023 VB2) 的图像-星明天文台

近地小行星2023 VB2的轨道模拟图-NASA JPL



测数据积累、观测弧长变长，其轨道逐渐确定，预报的近地点预示这个目标并不会闯入地球，几乎不会对地球造成威胁 (negligible)。至此，团队成员悬着的心才放下。11月7日7时24分，国际小行星中心发布公告，确认该目标是一颗阿波罗型近地小行星，并授予临时编号2023 VB2。

2023年11月7日15时00分，2023 VB2在距离地球不到四万千米处，以18.02 km/s的相对速

度飞掠，这也让其成为迄今为止我国发现的近地小行星中飞掠时距离地球最近的一颗。美国国家航空航天局喷气推进实验室 (NASA JPL) 将这次事件的罕见度 (Rarity) 评定为2级，即“一年一遇”级别 (最高为3级，“数十年一遇”级别)。**CNA**

责任编辑/张超、童祎璐

作者简介: 彭燕巍, 江苏启东人, 从事天文目视观察和高倍行星摄影十余年。

序号	编号	轨道类型	Earth MOID	发现机构代码
1	2023 VB2	阿波罗	0.000286888	N87、N89
2	2020 FL2	阿波罗	0.000872478	D29
3	2020 FD2	阿波罗	0.00188332	D29
4	2022 AA	阿波罗	0.00202137	D29
5	2018 EE9	阿波罗	0.00235483	D29
6	2023 EK2	阿波罗	0.0035968	D29
7	2023 DP1	阿波罗	0.00693982	D29
8	2017 BL3	阿波罗	0.00747897	D29
9	2023 DU	阿波罗	0.00801643	D29
10	2017 BM3	阿登	0.00823978	D29
11	2023 HP1	阿波罗	0.0104632	D29
12	2023 HO6	阿波罗	0.0117895	D29

13	2017 KR27	阿波罗	0.0122531	D29
14	2018 DH1	阿波罗	0.0139	D29
15	(13651) = 1997 BR	阿波罗	0.0145063	327
16	(136849) = 1998 CS1	阿波罗	0.0191514	327
17	2020 FO5	阿波罗	0.02209	D29
18	2023 DG2	阿波罗	0.0246217	N89
19	2020 VA1	阿波罗	0.0282125	D29
20	2016 VC1	阿波罗	0.0328692	D29
21	2020 DM4	阿莫尔	0.045649	D29
22	2021 YN	阿波罗	0.0527721	D29
23	2017 RU17	阿莫尔	0.0586288	D29
24	(566540) = 2018 RW7	阿波罗	0.06249	D29
25	2019 FY	阿莫尔	0.0669349	D29
26	2021 PR2	阿莫尔	0.0692913	D29
27	2021 VG28	阿莫尔	0.069731	D29
28	2022 ON1	阿莫尔	0.0700543	D29
29	2021 YS	阿莫尔	0.0731896	D29
30	2023 HE6	阿波罗	0.0769636	D29
31	2007 NL1	阿波罗	0.103532	D35
32	(96590) = 1998 XB	阿登	0.113708	327
33	2023 DO1	阿莫尔	0.136475	D29
34	2021 EK4	阿莫尔	0.143923	D29
35	(455157) = 1997 YM3	阿莫尔	0.147444	327
36	2023 DA3	阿莫尔	0.179655	D29
37	2017 OD1	阿莫尔	0.181182	D29
38	2016 SE17	阿莫尔	0.181456	D29
39	2023 DM1	阿莫尔	0.183594	D29
40	2017 GS4	阿波罗	0.198789	D29
41	2023 DB2	阿波罗	0.199064	N87、N89
42	2017 QS17	阿波罗	0.211781	D29
43	(410195) = 2007 RT147	阿莫尔	0.236116	D29
44	2019 GZ6	阿莫尔	0.245956	D29
45	1997 TT25	阿莫尔	0.247395	327
46	(468681) = 2009 MZ6	阿莫尔	0.260911	D29
47	2022 OS1	阿莫尔	0.261127	D29
48	(388567) = 2007 QX14	阿莫尔	0.264178	D29
49	2017 QQ32	阿莫尔	0.281937	D29
50	2017 BK3	阿莫尔	0.436075	D29