
LAMOST为星表“提纯”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7289.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

LAMOST为星表“提纯”。在天文学上，M巨星可以被用来对银河系的晕结构做示踪，一套纯净而完整的M型星星表对于展现银河系的细微结构至关重要。然而，由于光谱样本的缺失，之前的样本主要是通过测光巡天数据获得，挑选方法主要基于近红外颜色挑选，该方法在保证样本纯净度的同时难以兼顾样本的完备性。

近日，中国科学院上海天文台副研究员钟靖和西华师范大学博士李静等人，与美国LSST项目及智利大学研究团队合作，利用郭守敬望远镜（LAMOST）DR5发布的900多万光谱数据，筛选得到了一个目前世界上最大的M型星增值星表，挑选出了39796颗M巨星和501152颗M矮星。评估后M巨星和M矮星样本的污染率分别为4.6%和0.48%。

该项研究成果近期发表在《天体物理学报增刊》上。

污染的烦恼

钟靖告诉《中国科学报》，M型星是表面温度小于4000K的一类低温恒星，根据光度和表面重力的不同又分为M巨星和M矮星两种恒星类型，它们各自具有不同的物理性质和研究价值。

M矮星又称红矮星，是一类小质量的主序恒星，约占银河系总恒星数目的70%。由于其体积小、光度低，只能在太阳邻域1~2 kpc的范围内被观测到，十分适合作为研究太阳邻域化学、动力学特征的示踪天体。此外，该型恒星也是目前人类搜寻系外行星、寻找宜居天体的热门观测目标，对于行星科学的相关研究具有重要意义。

而M巨星是中小质量主序恒星演化到末期的产物，其光度约为太阳的1000~10000倍，是宇宙中最为明亮的一类恒星。在同等观测条件下，M巨星的探测距离是M矮星的成百上千倍，是研究银河系外盘和外晕结构的理想示踪天体，对揭示银河系的形成和演化历史具有重要作用。

李静告诉《中国科学报》，在LAMOST数据发布之前，M型星的数据多是从望远镜巡天的测光数据取得的。比如说当2微米全天巡天（2MASS）发表数据的时候，美国科学家Majewski就想从这个巡天数据里把M巨星挑出来，这样可以用大样本数据做银河系晕的结构。然而，Majewski发现，他的星表遭遇了M矮星的污染。

钟靖说，这是由于所有的大样本都是基于一定的算法通过计算机选出来的，由于光谱样本的信噪比不一样，光谱特征也不完全一样，因而必然会存在错误筛选的问题，即星表的污染。样本的污染率也成为衡量样本好坏的重要标志。

LAMOST和Gaia

2015年，LAMOST取得的首批巡天光谱数据正式对全世界发布。作为目前世界上光谱获取率最高的大望远镜，LAMOST能够以每年百万条的速度获取高质量光谱。这对于天文学家们来说是个振奋人心的消息。

钟靖说，LAMOST巡天数据的最大优势就是光谱数目多、光谱覆盖范围宽，这样可以找到很多稀有的恒星类型。并且，之前主要是用测光来区分M型星样本，现在有了光谱，可以得到的信息更多，因而更容易区分M型星样本。这项研究不但从光谱中挑选了M型星样本，还进一步利用Gaia数据对样本中的污染进行了细致研究，得到了一个更为纯净的M型星光谱样本。

Gaia最大的意义在于提供了非常高精度的天体距离测量数据，这个数据可以用来估计天体的距离，而且精度比目前高很多，而距离是了解恒星性质的一个非常重要的参数，知道了距离就能知道恒星的光度，进而知道恒星的性质，把不属于M型星的恒星剔除干净。此外，Gaia还给出了非常高精度的恒星颜色，而颜色也是反映恒星温度和金属丰度的一个重要参量。

然而，钟靖等人发现，即便是光谱挑选出来的样本，也不是非常干净的。有没有其他的办法能够进一步提纯样本呢？

被算法拉开的样本

2016年一次很偶然的的机会，李静发现，把处于近红外波段的2MASS数据和红外波段的广角红外巡天（WISE）数据结合起来使用，对测光数据得到的样本有很好的提纯效果。

这次用同样的方法，李静又发现，这种方法还能进一步把M巨星和M矮星的光谱样本提纯，将WISE数据作为横坐标，2MASS数据作为纵坐标，原本在一个波段上重叠在一起的恒星样本一下子被分开了。

最终，利用LAMOST DR5发布的900多万光谱数据和改进的算法，研究团队筛选得到了一个目前世界上最大的M型星增值星表，挑选出了39796颗M巨星和501152颗M矮星。

经过评估，新样本M巨星和M矮星的样本污染率分别为4.6%和0.48%。

相比于此前30%~40%的污染率，这个结果非常优秀。审稿人评价道。

钟靖说，有了这个比较纯净的星表，科学家们可以在其基础上尝试通过机器学习方法来确定恒星的大气参数，包括表面温度、表面重力加速度和金属丰度，也可以利用这个样本来搜寻银河系星流的成员星，通过这些成员星在速度空间和位置空间的分布来研究银河系对矮星系的吸积并合历史。另外，还可以利用这个样本尝试发现银河系中更多的星流结构。（来源：中国科学报）

相关论文信息：<https://doi.org/10.3847/1538-4365/ab3859>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转

载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：钟靖等 来源：《天体物理学报增刊》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发