

8848.86 米！

珠峰“新身高”是怎么测出来的

12月8日，中国和尼泊尔联合公布珠峰“新身高”——8848.86米。

今年4月30日，2020珠峰高程测量正式启动，最终于5月27日成功登顶完成测量。这是继2005年公布8844.43米的珠峰峰顶岩石面海拔高程后，我国时隔15年再测世界最高峰。

为何要重新测量珠峰？又是怎么算的？测算结果有什么用……负责珠峰高程解算的自然资源部大地测量数据处理中心主任郭春喜、自然资源部中国测绘科学研究院研究员党亚民与副研究员蒋涛，为大家揭秘如何为珠峰测量计算“身高”。

1 为何重测珠峰“身高”

珠穆朗玛峰位于喜马拉雅山脉中段，矗立在中国与尼泊尔的边境线上，北部在中国境内，南部在尼泊尔境内，是世界最高山峰，素有“世界第三极”之称。

2020珠峰高程测量前，我国测绘工作者已对珠峰进行过6次大规模的测绘和科考。1975年我国首次将测量觇标矗立于珠峰之巅，并精确测得珠峰海拔高程为8848.13米。2005年珠峰测量，获得珠穆朗玛峰峰顶岩石面海拔高程8844.43米。

但珠峰的高度并不是一成不变的。

“大约从三千八百万年前开始，由于印度次大陆与亚洲大陆的碰撞，喜马拉雅山从一片汪洋大海中逐渐升起。喜马拉雅山达到现在的高度，是最近四百万年以来快速上升的结果，珠穆朗玛峰就是在这一次

升过程中上升得最快的山峰。”自然资源部中国测绘科学研究院研究员党亚民介绍，由于欧亚板块与印度洋板块的碰撞，到现在为止，珠穆朗玛峰整体趋势还是在持续上升。

“但遇到大的地震，珠穆朗玛峰也会突然下降，例如1934年尼泊尔一次大地震，珠峰高度降低60多厘米。”据党亚民介绍，一般在三种情况下，就需要对珠峰高程重新测量。

第一种情况是，当珠峰高度缓慢变化积累到一定程度，就需要重新测量珠峰高度。第二种是如果在离珠峰较远的地方发生大地震，认为地震对珠峰高度影响明显，也需要重新测量珠峰高度。第三种情况是，当珠峰高程测量技术有了一个大的飞跃，新技术可以明显提升珠峰测量精度，也需要重新测量珠峰高度。

2 珠峰高程怎么测

要给珠峰量“身高”，首先要确定测量的起算面。

我们平时说的高度，一般是指某物高出地面多少，而高程是指某物基于平均海平面的高度。

我国从1988年1月1日开始采用1985国家高程基准，起算点位于青岛观象山上的水准原点。以水准原点为起算点，利用精密水准测量原理，我国已建立覆盖全国的国家高程基准网。

这次珠峰高程测量，测量队员便是从珠峰地区的日喀则一等水准点起测，将高程传递至珠峰脚下的6个交会点。在交会点，测量队员要在登顶测量队员架设好测量觇标后，同时开始三角高程测量和交会测量。

登顶队员首先需要在峰顶

架设测量觇标，同时架设GNSS接收设备，在珠峰峰顶接收包括我国自主建立的北斗卫星导航系统的信号，获得峰顶几何位置GNSS观测数据。

此外，登顶队员要在峰顶开展重力测量，结合外围开展的珠峰周边的重力测量和航空重力测量，为珠峰区域重力场模型构建和似大地水准面精化提供重要基础数据。为准确测定珠峰峰顶岩石面高程，登顶队员还需要在峰顶利用冰雪探测雷达设备，对冰雪层厚度进行准确探测。

因此，珠峰高程测量，是一项采用了多种测量技术的综合性测绘工程，再经过精密的数据处理计算，最终获得珠峰峰顶高程，即大家常说的“高度”。



5月27日，2020珠峰高程测量登山队队员在珠峰峰顶开展测量工作。 据新华社

3 测量用了哪些“黑科技”

2020珠峰高程测量综合运用了GNSS卫星测量、精密水准测量、光电测距、雪深雷达测量、重力测量、天文测量、卫星遥感、似大地水准面精化等多种传统和现代测绘技术，精确测定珠峰高程。

全球导航卫星系统(GNSS)卫星测量便是其中重要一环，这也是北斗系统在珠峰高程测量项目中首次应用。在峰顶，GNSS接收机能通过卫星获取平面位置、峰顶雪面大地高等信息，而大地高与海拔之间有一定换算关系。登顶测量时，峰顶的GNSS接收机能依托北斗系统和珠峰地区以及外围的GNSS监测网联机同步观测，同时还可监测相关地区的地壳运动。

为了填补珠峰地区地面重力资料的空白，此次测量还应用了航空重力测量技术。

“航空重力测量，就是把先进的航空重力仪安装在飞机

上，相当于在飞机安装的一个感应地球重力的传感器，它能反映地面重力的变化。飞机按照事先设计好的测线在1万米左右的高度来回飞行，多条飞行测线形成一个密集空中重力数据面。我们结合机载卫星动态定位、惯性导航和重力仪数据把空中重力值测出来。”自然资源部中国测绘科学研究院副研究员蒋涛说，航空重力测量的结果结合地面重力测量的结果，再结合卫星资料获取的数据，通过物理大地测量的理论方法进行数据处理，把珠峰高程起算面精准地确定出来后，就能精确测定珠峰高程。

此外，此次珠峰高程测量还首次应用了实景三维技术。“这主要是为了在登山过程中给测量登山队提供指导，另外，也让公众能够更直观地看到珠峰地区的实景，更好地地理解珠峰测量的过程和意义。”蒋涛说。

4 为何登顶6个月后才公布结果

5月27日，测量登山队员成功登顶珠峰完成测量任务。为何直到12月，珠峰高程测量结果才最终公布？

“登顶测量只是完成了最重要的测量数据，但最终的珠峰高程，还需要经过一段时间的数据处理和反复检核计算。”蒋涛说。

首先，包括登顶测量在内的外业测量全部结束后，技术协调组要组织相关单位完成全部外业测量数据的整理、外业观测成果的质量检查、数据汇总等。

之后，所有测量数据被传输至位于西安的大地测量数据处理中心，由技术人员进行数据综合处理，才能计算出准确的珠峰新高程。

“整个珠峰高程测量数据处理工作，在数据整理分析、数据解算和融合处理、数据质量控制、多期数据结果比对分析、技术文档编写等阶段，都有相当的工作量。为了尽快推算得到珠峰高程成果，所有项目参与人员加班加点工作，仅仅用时3个月就完成了整个数据处理工作。”郭春喜说。

获得初步的珠峰高程结果后，还要完成院、局两级检查，联合尼泊尔方面、中科院以及专家学者团队，进行珠峰高程综合确定，组织开展成果验收。

5 测量的数据成果有什么作用

记者了解到，此次珠峰高程测量的成果可用于地球动力学板块运动等领域研究。精确的峰顶雪深、气象和风速等数据，将为冰川监测、生态环境保护等方面的研究提供第一手资料。重力测量成果可用于珠峰地区区域地球重力场模型的建立和冰川变化、地震、地壳运动等问题的研究。

除了用于监测与研究，珠峰测量的结果与普通公众关系大吗？蒋涛认为，除了获取重要地理信息，最重要的一点是，珠峰高程的变化能典型地反映出全球气候变暖的趋势。

除了珠峰高程测量，这次任务还包括对珠峰及其周边地区冰川变化的监测、地壳变化的监测等。

据《新京报》



从空中拍摄的珠峰(5月14日摄)。

据新华社