带你了解地震烈度图

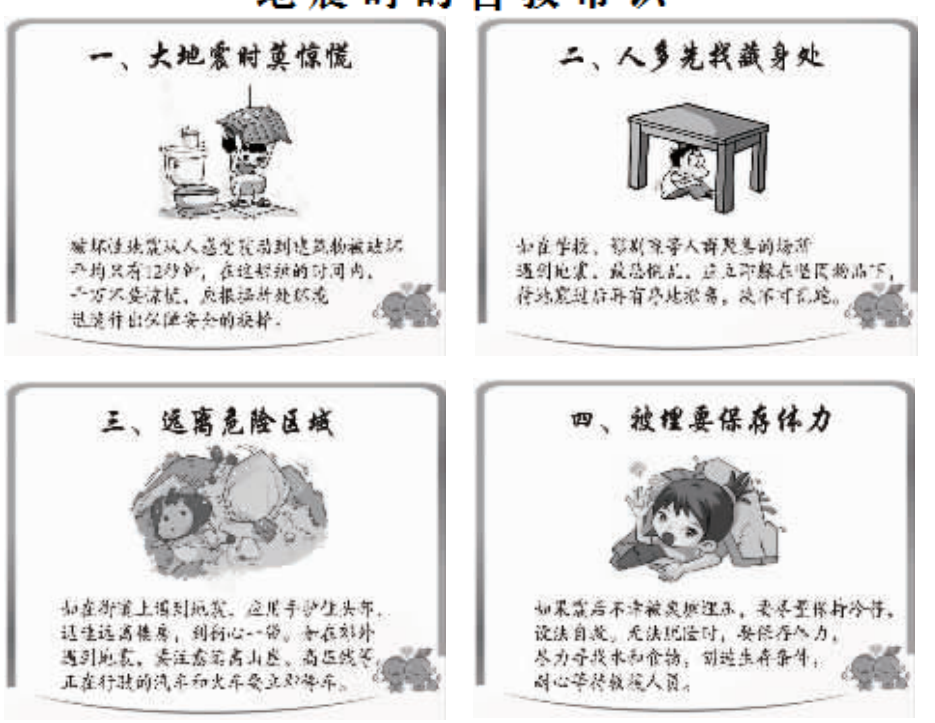
本报记者 刘松柏

热点追踪

中国地震局日前发布的尼泊尔8.1级地震烈度图显示，本次地震9度及以上的极灾区面积约为7400平方千米，全部在尼泊尔境内。这也就是说，该区域受灾最严重，最需要得到外界的救援。

不仅是针对尼泊尔地震，汶川地震以来，每逢有较高震级地震发生，中国地震局都会在最短的时间内发布地震烈度图。不少人会问，地震烈度图到底有什么作用，它又是如何形成的？

4月25日西藏地震发生后，灾区启用直升机运送救灾物资。图为解放军陆航某旅官兵在搬运救灾物资。 新华社发



烈度图有什么用

“地震发生后，第一时间估计出烈度分布，对于正确地判断灾情和部署救援力量，可谓生死攸关。”中国地震局地球物理研究所副所长高孟潭说。

此次尼泊尔强地震，震中位于博克拉。随着越来越多的救援人员抵达博克拉，人们发现，这里的受损情况在很多方面还不如尼泊尔首都加德满都。一个看似理所当然的假设是：震中肯定是受灾最严重的地区，救援应该集中于博克拉。

类似的情形在我国汶川地震中也发生过。当时，中国没有及时的烈度速报信息。“5·12”当天，大多数人的目光被完全吸引到震中——汶川映秀镇。因此，在汶川大地震的救援初期，主要力量都集中在了汶川，而受损最严重的却是北川县城。

为何地震中最“受伤”的地方却不是震中呢？这要对震级与烈度有一个区分。高孟潭说，烈度与震级不同，震级反映地震本身的大小，只与地震释放的能量多少有关；而烈度则反映的是地震的后果，是衡量地震影响和破坏程度的一把“尺子”。

“一般而言，离震中越近，烈度值越大；离震中越远，烈度值会越小。”中国地震局工程力学研究所所长孙柏涛解释说，“但由于不同地方地质条件不同，地震波从震中传播出来后，对各地造成的破坏也不一样，因此地震烈度分布图并不是以震中为圆心、从内向外烈度逐渐降低的同心圆”。

从中国地震局发布的尼泊尔8.1级地震烈度图上可以看到，此次震中并不是烈度最大的地方，在震中的东南方向，有一片区域的烈度达到了10度，加德满都正处于这片区域。同时，由于加德满都存在大量未经设防的砖混结构，而且墙体厚度较薄，抗震能力差，比我国通常意义上的B类结构的抗震能力还要差。因此，也不难理解加德满都受破坏情况比震中博克拉更大。

孙柏涛说，地震烈度图不仅可以为部署抗震救灾工作提供依据，为地震灾害经济损失评估奠定基础，为灾区恢复重建规划提供科学依据，而且对地震破坏研究等也有重要作用。“通过多次灾害烈度图规律总结，若再次地震，能迅速判断灾害轻重程度，弄清楚烈度衰减关系，对今后抗震设防标准是一个检验和改善。”

地震烈度怎样评定

既然地震烈度图如此重要，那么烈度图又是如何绘制出来的呢？

“地震烈度的等级划分、评定方法与评定标志，各国不尽相同。”孙柏涛说。我国评定地震烈度的《中国地震烈度表》(GB/T17742-2008)，将烈度划分为Ⅻ度，其中，Ⅰ～Ⅴ度以地面上人的感觉为主；Ⅵ～Ⅹ度以房屋震害为主，人的感觉仅供参考；Ⅺ、Ⅻ度以房屋破坏和地表破坏现象为主。按这个烈度表的评定标准，一般而言，烈度为Ⅲ～Ⅴ度时人们有感，Ⅵ度以上有破坏，Ⅸ～Ⅹ度破坏严重，Ⅺ度以上为毁灭性破坏。

也就是说，地震烈度是以人的感觉、器物反应、房屋等结构和地表破坏程度等来进行综合评定的。然而，评定地震烈度的相关数据又如何获得？

“烈度图绘制是多学科一起工作的结果。”孙柏涛说，“首先地震发生后我们要知道震源在哪里，断层是哪条，什么走向，怎么破裂。飞机、卫星遥感宏观判断，但这只能在8度区看得很清楚，7度区须由科技人员通过现场调查予以评定。”

比如，在芦山地震中，中国地震局一方面结合震中定位、近场强震记录、震源机制、余震空间分布、发震构造调查、遥感影像分析等科学数据与手段，预估震害分布情况；另一方面，在地震发生当天便派出了330人的现场工作队，累计行程3万多公里，对灾区的房屋、建筑、生命线工程进行了全方位调查，对灾区的233个滑坡点和126个居民点进行了卫星遥感影像的灾害解译，最终确定了此次地震的烈度分布。

尼泊尔8.1级地震发生后，中国地震局现场工作队立即派出7个调查小组，对西藏境内震区10余个县近200个点进行实地调查。高孟潭非常感慨地说：“西藏地区高寒缺氧，现场工作队非常辛苦，他们的努力对烈度图的形成功不可没。”根据烈度图，烈度达Ⅷ度的重灾区主要为聂拉木县樟木镇、聂拉木镇，吉隆县吉隆镇、萨勒乡、定日县绒辖乡，为救援工作的开展提供了有力指导。

呼唤国家地震烈度速报系统

汶川地震之后，中国地震局在烈度速报方面取得了很大进步，开始在大地震后第一时间公布烈度速报信息。如今年4月15日，内蒙古阿拉善左旗发生5.8级地震，两天后的4月17日便发布了地震烈度图，贵州剑河县发生5.5级地震也在震后第3天发布地震烈度图。

然而，不容否认的是，《国家地震烈度速报与预警工程》进展缓慢。2010年国务院下发《关于进一步加强防震减灾工作的意见》指出，到2015年，将在人口稠密和经济发达地区初步建成地震烈度速报网，20分钟内完成地震烈度速报。也就在这一年，国家科技支撑计划“地震预警与烈度速报系统的研究与示范应用”启动，《国家地震烈度速报及预警工程》项目建议书第二阶段编写启动。

2013年，中国地震局发布消息称，《国家地震烈度速报与预警工程》已进入发改委立项程序，计划投入20亿元，用五年时间建设覆盖全国的由5000多个台站组成的国家地震烈度速报与预警系统，实现全国范围地震烈度速报和覆盖华北地区、南北地震带地区、东南沿海地区和新疆西部地区的地震预警。

然而，时至今日，《国家地震烈度速报与预警工程》仍然处在“为后期实施积累经验”的阶段。今年1月22日，中国地震局发布的简易烈度计地震预警示范项目2015年度实施方案提出，拟先期在京津冀、福建沿海及川滇交界地区构建由现有测震台站、强震动台站及新建烈度观测站组成的综合地震预警观测网络，在地震预警成熟技术的基础上吸纳相关新技术，形成预警示范区内地震震后5至10秒发送地震预警信息、5至10分钟产出仪器烈度速报分布图的能力。

多位地震专家呼吁，我国是地震多发国家，应及早启动《国家地震烈度速报与预警工程》建设。

科普

震级·烈度·灾度——

认识地震的主要标准

王乃仙

一个地方发生了地震，它的强度有多大？破坏程度如何？灾情严重不严重？损失大不大……这一切，都需要有一个衡量和界定的标准。这一标准，就是“震级”、“烈度”和“灾度”。

震级

“震级”指的是地震的强度，它跟地震释放的能量有关。一次地震，震级只能是一个。释放能量相同的地震，它们的震级相同。释放的能量越大，震级也越大。

震级是按一定公式计算出来的：其中包括根据台、站地震图上记录的最大振幅的地动位移及与之相应的周期，还考虑到地震波按震中距离而产生的衰减。按照震级定义和计算公式，震级并没有上限。不过，到目前为止，在我国境内发生的地震，其最大震级为8.6级(1920年12月12日)。世界上有记录可查的最大地震，是发生于1933年3月2日的日本地震，其震级为8.9级。

地震与所释放的地震波能量有固定的函数关系。震级每增大1级，其释放能量约增加33倍！

烈度

“烈度”是用来反映地震对地面影响和破坏程度的一个概念；是用以表述地震强度的一种方式；是衡量地震在一定地域产生或可能造成的破坏程度的一种“尺度”。

烈度的大小，主要是根据在一定地点，地震对地面构筑物和地形的破坏程度，以及人的直觉反应等来界定的。我国和世界上多数国家都把地震烈度划分为12度：1度最轻，12度最烈。

一次地震，震级只能是一个，但烈度则会因地而异。因为烈度不仅与震级的强弱有关，而且还与震源的深浅、距离震中的远近，以及地震波通过地段的“介质条件”等有关。

一般地说，两次地震如果震级相同，震源浅的地震往往要比震源深的地震对地表的破坏程度大，烈度也高。

灾度

“灾度”是指地震区所受到的灾害严重程度。不仅包括地表形态和地貌的被扭曲、断裂、陷落和崩塌程度，也包括各种构筑物、人员及经济社会的损害程度。

灾度的大小不仅取决于震级的大小和烈度的高低，还与发震区的人口密度和经济发达程度密切相关。此外，与地震发生的时刻(白昼和黑夜)、天气状况，以及防灾救灾的具体措施是否及时、得当等，也有很大的关系。

一般地说，震级越大，释放的能量也越大，但不一定都会造成严重的灾情。如1933年3月2日发生在日本的那次地震，震级虽然高达8.9级，但造成的损失并不大。这是因为当时的震区人烟稀少，经济还不发达。所以，从灾度上讲，比较轻微。相反，那些震源浅、地质条件差、人口集中、经济发达、建筑群密集，且又发生在深更半夜时刻的地震，损失往往会大些，灾度也会严重得多：1976年7月28日，唐山市发生地震，虽然震级只有7.8至8.2级，但由于处在构造带，并且处于经济发达的人口密集区，建筑群鳞次栉比，结果重伤者达16.5万多人，整座城市受毁，所以灾度也大。

而4月25日发生在尼泊尔的8.1级地震，由于震源浅，震中附近人口密集，建筑物大片倒坍，死伤者多，所以灾度也大。

(作者系中国地理学会会员)

科海拾贝

“支气管热成形术”的有效性和安全性已在我国临床得到初步证实——

重视呼吸系统慢性病对健康的损害

本报记者 吴佳佳 通讯员 郭丽萍

“刚得病的时候不懂，感觉就是上不来气，后来病情逐渐加重，走路都费力，甚至从一楼上到二楼中间还需要休息一下。就因为得了这病，家里已经从原来爬楼梯的房子搬到了现在走电梯的房子里。”来自河北张家口市的王玉富今年36岁，有着典型北方大汉的外表，单从形象上，初见的人完全无法想象他曾经是一个重症哮喘患者。患病将近5年，他试过好多偏方，也去过好多医院，但是效果一直都不理想，甚至一度将治疗激素的量加到了6片。

“手术后1个月，我就好得差不多了。感觉就是舒服，整个人都轻松了。现在来医院检查，有的时候碰到电梯人多，我就会去爬楼梯，上六楼完全没压力。”2014年3月，王玉富接受了“支气管热成形术”的手术治疗，成了中日友好医院“第一个吃螃蟹”的人。“支气管热成形术”是一个新的技术，但可以说是为难治性哮喘技术带来新的希望，至此，此项技术治疗重症哮喘的有效性和安全性在国内也得以初步证实。

支气管哮喘是严重影响人们健康的常见慢性疾病之一，据世界卫生组织估计，全球约有3亿人罹患哮喘，占全球疾病总负担的1%。中日友好医院呼吸内科主任林江涛教授表示，我国哮喘患者约有3000万，由于认知差、治疗依从性差、保障差等因素，死亡率远高于发达国家。哮喘病对患者和家庭是沉重的负担，其中重症难治性哮喘约占患者总数的5%。难治性哮喘急诊就医频率、住院频率分别为轻中度哮喘的15倍和20倍，是造成哮喘治疗费用增加和致残、致死的主要原因，是哮喘治疗中的难题。

难治性哮喘存在不同的炎症和临床表型，对不同表型的机制研究以及针对不同表型的治疗方案的优化是目前研究的热点。目前，临床上常用的治疗哮喘的药物并不能减轻哮喘继发的气道平滑肌增殖肥大，因而不能从根本上阻止重症哮喘患者病情迁延和反复发作。

“心血管疾病、肿瘤、代谢性疾病和慢性肺疾病，已经成为威胁全世界的四大慢性疾病。对于前三者，都得到了很好的重视，唯独慢性肺疾病在老百姓当中的知晓率依然很低。”中国工程院院士、中日友好医院院长王辰教授指出：“事实上，呼吸系统慢性病对健康的损害、对社会疾病负担的加重作用不可忽视。希望全社会都能增加对呼吸系统慢性疾病的重视。”

支气管热成形术首次将非药物治疗手段引入到哮喘治疗领域，截至今年1月份，中日友好医院已完成37例，是国内乃至亚太地区开展手术病例最多的医院。提高难治性哮喘的诊治水平对改善哮喘的整体控制水平和预后，降低医疗成本有着重要的意义。

“支气管热成形术治疗支气管哮喘近年来备受关注。”林江涛介绍，这项技术建立在气道平滑肌增生导致支气管平滑肌收缩和哮喘急性发作的因素之上，通过射频消融的方法，削减增殖和积聚的气道平滑肌，以达到阻断气道平滑肌介导的支气管收缩反应的目的，从而降低气道高反应性，从而改善哮喘症状，减少急性发作。

2010年4月，美国FDA批准了支气管热成形术用于治疗18岁以上，应用吸入糖皮质激素(ICS)和长效β2受体激动剂(LABA)控制不佳的重度持续哮喘患者的治疗。此后，欧洲及亚太地区国家包括中国也相继通过对该项技术治疗哮喘的许可。我国2013年9月获得注册批准，2014年2月正式在中国上市。

该项手术操作前需对患者进行适当镇静和麻醉，然后将支气管镜从患者的鼻腔或口腔插入支气管中，选定部位后，扩张末端导管形成篮状，射频消融控制器产生的能量经导管、扩张的电极传递到气管壁，并通过反馈控制维持目标温度65℃。持续10秒射频后停止，逐步由远端向近端逐一进行，作用部位包括支气管镜可及的绝大多数内径大于3毫米的气道。每一患者分次进行，共分3次手术，第1次治疗右肺下叶，第2次治疗左肺下叶，第3次治疗左右上叶；每次治疗间隔3周。

该项治疗重症/难治性哮喘的新技术，将直接指导今后对重症/难治性哮喘的临床诊治工作，也为深入研究重症/难治性哮喘的发病机制以及开展重症哮喘的个体化治疗打下坚实的基础，具有很高的推广和应用价值。将逐步形成北京地区重症哮喘诊治特色，进一步在全国率先建立重症哮喘诊治研究中心，提高北京地区的医疗辐射能力。

“手拉手”科普活动举行

图为老师为小朋友讲解一台由人脑控制的无人车系统。近日，首都“手拉手”科技普及活动启动仪式及首场科普活动在京举行。在随后一个月的时间里，主办方将组织多场科普体验活动，让小学生亲身感受科技改变生活的魅力。本报记者 赵 晶摄

本版编辑 童 娜 郎 冰
联系邮箱 jjrbxzh@163.com