

壶穴、锅穴、冰臼、岩臼等术语的辨析与使用建议

吕洪波¹, 章雨旭²

LÜ Hong-bo¹, ZHANG Yu-xu²

1. 中国石油大学地球科学系, 山东 青岛 266555;

2. 中国地质科学院地质研究所, 北京 100037

1. *China University of Petroleum, Qingdao 266555, Shandong, China;*

2. *Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China*

摘要:由于专家喜好不同和几本权威汉语专业辞典互不一致, 壶穴、锅穴、冰臼、岩臼等术语的使用和理解存在着较严重的混乱状况。①本文建议应统一将“pothole”译为壶穴, 表示基岩表面因侵蚀而形成的一种凹坑; “kettle hole”或“kettle”译为锅穴, 代表冰川沉积区因冰体融化而形成的洼地。②对于“冰臼”、“岩臼”的使用, 两作者亦未能达成共识: 吕洪波建议继续使用“冰臼”, 等同于“冰川壶穴”, 对应于“glacial pothole”, 摒弃“岩臼”这一新的提法; 章雨旭建议修改“壶穴”的原始定义, 不再强调其快速旋转水流成因, 仅强调其“口小、肚大、底平”的形态特征, 同时摒弃“冰臼”和“岩臼”等术语, 仅用“壶穴”一词, 若强调“壶穴”的不同成因, 可在其前面加注成因术语, 如“冰川壶穴”、“河成壶穴”、“风化壶穴”等。③对于其他凹坑, 有专用名称的用专用名称, 如风化穴(tafoni)、风蚀凹槽、风龛(alcove)等; 没有的则用一般词汇, 称为“坑”、“穴”、“洞”(pit, hollow, cavity)等。

关键词: 壶穴; 锅穴; 冰臼; 岩臼; 冰川壶穴; 差异风化壶穴; 术语辨析

中图分类号: P54 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-2552(2008)06-0917-06

Lü H B, Zhang Y X. Discrimination and analysis of terms such as “pothole”, “kettle” and “glacial pothole” and suggestions about their usage. *Geological Bulletin of China*, 2008, 27(6):917-922

Abstract: In the past decade, many papers or reports related to potholes in North China and controversies on the derivation of potholes have been published in various academic journals and media. However, different authors used different Chinese terms to designate pothole and kettle and describe the same kind of erosion landform; some researchers used the term “pothole” to describe different erosion structures; and some authors even fabricated a new term to replace the word “pothole”. This confusion is not good for researchers to fully understand the basic meaning and usage of the related terms. The authors analyzed the definitions of pothole, kettle, moulin etc., giving a suggestion on the usage and their corresponding Chinese terms. However, the authors share different views for the usage of “pothole”. The first author, who considers that the potholes found in North China so far are of glacial origin and stresses that the original definition of pothole should be observed and thus the pothole origin of fast whirling current or meltwater should be specified. Therefore, the term “pothole” should not be used to describe the hollows of other origins. The second author, who considers that the so-called “potholes” in North China may be formed by differential weathering and suggests that the origin, i.e. derivation by fast whirling water, should be deleted from the original definition of pothole, so that the term “pothole” can be used to describe all the structural hollows only if they are smooth, roughly circular, bowl-shaped or cylindrical hollows formed on the surface of bedrocks, and if needed, the origin description words should be added before the word “pothole”, such as “glacial pothole” and “differential weathering pothole”.

Key words: pothole; kettle hole; “moulin”; “mortar”; glacial pothole; differential weathering pothole; terminological discrimination and analysis

收稿日期: 2007-10-12; 修订日期: 2008-03-11

基金项目: 中国石油大学引进人才基金项目(编号: Y020109)资助。

作者简介: 吕洪波(1957-), 男, 教授, 从事构造地质学、第四纪地质学研究。E-mail: hongbolu@hdpu.edu.cn; zhangyuxugeo@163.com

近 10 年来,随着一系列第四纪冰川地貌在中国东部相继被报道,关于壶穴、锅穴、冰臼、岩臼等相关术语频繁见诸于地学专业杂志、报纸和公众媒体上。然而,国内地学界对这些词汇的使用却存在着定义和理解上的混乱。如:同样是内蒙古克什克腾世界地质公园青山景区花岗岩山脊上的口小肚大底平的凹坑,就有冰臼^[1-3]、壶穴^[4-6]、风化穴^[7]、锅穴^[8]、岩臼^[9-10]等不同的叫法。特别是周尚哲^[8]列举了“锅穴”的河流、风化、风蚀、溶蚀、海浪和冰水成因,几乎将岩石表面所有的凹坑都看作“锅穴”。此外,有人甚至将黄河下游河滩现代沉积物上的近圆形凹坑也叫壶穴^[11]。这种叫法的不统一,导致一般读者无法了解所述研究对象的性质,也使专家们失去了讨论问题的共同语言。所以有必要从基本定义入手,弄清这些词汇的区别和使用范围,消除混乱和误解。

笔者发现,造成这种混乱的因素,除了专家们的偏好之外,几本权威的汉语专业辞典相互不统一可能是重要的根源。

本文第一作者与第二作者对类似于克什克腾世界地质公园青山景区花岗岩山脊上的口小、肚大、底平的凹坑成因认识不同^[6,9],进行过多次讨论,经查阅若干有关的中英文辞典,对壶穴、锅穴与 pothole、kettle hole 的对应关系达成了共识;而对“冰臼”和“岩臼”的使用仍各持己见。希望抛出此“砖”,引起专家们的关注和讨论,并尽早达成共识,结束这种各唱各调的混乱局面。

1 两个重要的英文术语:pothole 和 kettle hole

1.1 pothole

1.1.1 pothole 的定义

A pothole is a smooth, roughly circular, bowl-shaped or cylindrical hollow, generally deeper than wide, formed in the rock bed of a stream by the grinding action of a stone or stones, or of coarse sediments, whirled around and kept in motion by eddies or the force of the stream current in a given spot, as at a strong rapid or the foot of a waterfall^[12](p.561)。译为中文是:pothole 是光滑的圆形、碗状或圆柱形的凹坑,是由涡流或水流携带石头或粗沉积物研磨基岩河床形成的,在强急流或瀑布下方容易形成。

目前国内外运用最广的就是这个词,代表由高速旋转水流磨蚀而形成于岩石表面的近圆形凹坑

(注:pothole 还指道路上因车轮碾压破坏形成的凹坑,但那是工程上的术语,与本讨论无关)。

1.1.2 pothole 的中文译法

(1)《英汉综合地质学词汇》^[13]、《英汉常用地质学词汇》^[14]:锅穴、坑、洼地,无详细解释。

(2)《英汉地质词典》^[15]:锅穴、壶穴、瓠穴。

(3)《地质辞典》^[16]、《地球科学大辞典》^[17]:壶穴(pothole),又称瓠穴。指基岩河床上形成的近似壶形的凹坑,是急流漩涡夹带砾石磨蚀河床而成的。壶穴集中分布在瀑布、跌水的陡崖下方及坡度较陡的急滩上。类似的地形也可出现在冰川床底下,由冰水冲刷造成,特称之为冰川锅。

(4)《地理学词典》(557 页)^[18]:壶穴(pothole),又称“深潭”、“瓠穴”。山区河流中湍急水流挟带砾石…冲刷、旋磨形成的深穴。

(5)《地理学名词》^[19]:壶穴。

可以看出,几本权威的英汉词典均优选锅穴或只有锅穴,而几本中文辞(词)典则选用了壶穴。

其原因可能是 pothole=pot+hole, pot 为陶质、金属质或玻璃质的圆形容器,用于盛液体或固体,或在其中烹调(cook)。故从字面上直译为“锅穴”似乎更准确。但作为国家标准的《地理学名词》^[19]选用了壶穴,且从形态上看,这种穴也更接近壶(口小、肚大、底平),所以应当统一译为壶穴(表 1)。

1.2 kettle

1.2.1 kettle 的定义

A kettle is a steep-sided, usually basin- or bowl-shaped hole or depression without surface drainage in glacial-drift deposits (especially outwash and kame), often containing a lake or swamp, and believed to have formed by the melting of a large, detached block of stagnant ice (left behind by a retreating glacier) that had been wholly or partly buried in the glacial drift. A kettle is usually 10—15m deep, and 30—150m in diameter^[12](p.386)。中文翻译:kettle 是指边缘陡峭的盆形或碗状坑洞或凹陷,在冰碛沉积物表面没有水系,通常包含着湖泊或沼泽。通常认为是冰川退缩过程中停滞于冰川沉积物中的巨大冰块融化而形成的,一般 10~15 m 深,直径达 30~150 m。

在加拿大平原地区有很多第四纪冰川退缩所形成的“kettle lake”。因此,只有在冰川沉积区因巨冰块融化形成的大型凹坑或小型湖泊才用该词汇,如

kettle lake。

1.2.2 kettle 的中文译法

《英汉综合地质学词汇》^[13]:kettle depression 锅状陷落;kettle hole 锅穴。

《英汉常用地质学词汇》^[14]:kettle hole 锅穴,没有详细解释。

《地理学词典》(720 页)^[18]:锅穴(kettle hole)为冰水平原上的圆形洼地或坑穴。深数米,个别达 50 m,直径十余米至数十米,有的达 1~2 km,周壁陡立,是冰水沉积层内掩埋的死冰块融化引起沉陷的结果。

《英汉地质词典》^[15]:kettle basin 锅形洼地、融冰洼地。

《地质辞典》^[16]、《地球科学大辞典》^[17]:锅穴(kettle hole)冰水平原表面发育的锅状洼地。是冰河内大大小小的死冰块被砂砾层覆盖,其后因气候转暖,冰块融解,覆盖物塌陷而成。

《地理学名词》^[19]:未收录。

可以看出,几本权威的英汉词典也都译成了锅穴。kettle 的基本含义是(The Oxford Senior Dictionary, 1981): A metal container with spout and handle, for boiling water in(带嘴带把用于烧开水(boil)的金属容器),从字面本身也许翻译成“壶”更好,而不是锅。但从所描述的锅状洼地的形态特征来看,翻译成“锅穴”更有利于中国人理解,而且“壶穴”一词已经被 pothole 占用且为广大地学人士认可。

2 冰臼、moulin 与 glacial pothole

韩同林^[2]使用“冰臼”对应于“moulin”一词,而有的中文专业词典中也将“冰臼”对应于“moulin”,并将其与“glacial pothole”等同看待^[16]。然而,“moulin”的原意是:a roughly cylindrical, nearly vertical hole or shaft in the ice of a glacier, scoured out by swirling melt water as it pours down from the surface^[20]。可见,它被明确地限定为“in the ice of a glacier”,即是冰川冰体上或冰体内的溶坑或圆筒状泄水通道^[12]。moulin 源自法语,本义磨坊,因落水形成轰鸣的噪音(类似磨坊)而得名^[20],因此不能代表基岩上的凹坑。

glacial pothole, 由冰川融水所形成的 pothole, 显然应该叫做冰川壶穴。

“冰臼”一词于 1983 年收录到《地质辞典》^[16]中,

且“臼”字可很好地表现冰川壶穴“口小、肚大、底平”的特点,近 10 年来在中国被广泛使用,产生了巨大的影响。然而,在近年来刚出版的《地球科学大辞典》^[17]和《地理学名词》^[19]中均未收录。

3 “岩臼”和 mortar 等

“岩臼”一词在与地学相关的词典中并不存在,近年刚见诸于地学专业杂志上^{①[9-10]},也开始在科普刊物上出现^[21]。孙洪艳等^[10]使用了“岩臼”一词,并用“mortar”代表其英文名称。Mortar 一词的原意是臼、研钵、灰泥,但在地学英语权威词典中仅有碎斑结构(mortar texture)或碎斑构造(mortar structure)等用法,指与岩石在研钵中磨碎的状况相似^[12](p.465)。

此外,对于发育于岩石表面形态不定、原因不明的凹坑,英文习惯于使用这些字:pit, hollow, cavity 等,中文分别对应为“坑”、“穴”、“洞”等。而特定成因的凹坑,有些有专门的名称,如:溶蚀坑(corrosion pit),德语为 Trittkarren;风化穴(tafoni);风蚀凹槽、风龛(alcove)等。

4 讨论及建议

4.1 壶穴 pothole 和锅穴 kettle

这 2 个重要的词汇分别指基岩表面快速水流侵蚀形成的凹坑和冰川沉积区因埋藏的冰体融化塌陷形成的凹坑。显然,二者无论从形态、性质和规模上看都不能翻译成相同的中文名称。根据前面的基本定义和用法分析,建议不拘泥于 pot 和 kettle 的英文本义,将 pothole 翻译成壶穴,表示基岩表面因侵蚀而形成的一种凹坑(如图 1 左),而将 kettle 翻译成锅穴,代表冰川沉积区因冰体融化而形成的凹坑(如图 1 右,表 1),以后别再混用。

4.2 关于“冰臼”与“岩臼”等词汇

本文第一作者和第二作者也未能形成一致的建议,本着实事求是的原则,分别提出方案,供国内同行讨论。

(1)吕洪波建议:继续使用“冰臼”一词,但英文对应于“glacial pothole”。

根据基本定义,壶穴(pothole)就是快速旋转水流在基岩表面形成的近圆形凹坑,而冰臼(glacial pothole)就是冰川融水形成的壶穴,即冰川壶穴。事实上,关于冰臼与壶穴的第一轮争论中,无论是冰臼论^[1-2],还是壶穴论^[4-5],讨论都没有偏离“壶穴”这一



图1 山东新泰青山山脊花岗岩表面的典型壶穴(左)^[2]和阿拉斯加南部的典型锅穴(右)

Fig. 1 A typical pothole on the surface of a granite ridge of Mount Qingyun, Xintai, Shandong (left) and typical kettle holes or kettle lakes in the south of Alaska (right)

基本名称。

尽管有人用“冰臼”对应于“moulin”一词^[2],但“moulin”的原意被明确限定为冰川冰表面向下的溶坑或圆筒状泄水通道^[12],因此“moulin”不能代表基岩上的凹坑。

“冰臼”一词于1983年就收录到《地质辞典》^[16]中,考虑到“臼”字更能表现冰川壶穴“口小、肚大、底平”的特点,加之已经在中国产生了巨大的影响,建议保留“冰臼”一词,其意义等同于“冰川壶穴”,但英文名称应该统一使用 glacial pothole 一词^[6,29],以便与国际接轨(表1)。由于“冰臼”一词具有鲜明的成因色彩,建议在成因不明的情况下首先使用“壶穴”一词,待确实肯定为冰川融水成因后再用“冰川壶穴”或“冰臼”称之。

对于最近刚使用的“岩臼”一词^[10],究其意义都是指中文的壶穴(对应于 pothole),而给出的英文名字 mortar 在国际地学界已经用于“碎斑”结构或构造,与岩石表面的坑无关,建议不再使用“岩臼”一词,而统一使用“壶穴”一词(表1)。如果明确反对壶穴的快速旋转水流冲刷成因而提出新的成因解释,那是对前人基本认识的挑战和突破,可以重新命名,但要给出相应的定义,避免误导读者。

(2)章雨旭建议:修改“pothole”和“壶穴”的原始定义并摒弃“冰臼”、“岩臼”等中文术语。

以克什克腾世界地质公园青山山脊上的“口小、肚大、底平”的凹坑为例,内行人可能明白,韩同林

等^[11]的“冰臼”就是崔之久等^[14]的“风蚀壶穴”、吕洪波等^[6]的“冰川壶穴”、孙洪艳等^[10]的“岩臼”,但是外行人是很难明白的,因此各唱各调是行不通的。

要让大家有共同语言,只能暂时放弃成因之争,先给这种坑一个大家均接受的命名。故建议使用“壶穴”一词来称呼这类“凹坑”,并修改壶穴的原始定义,即不再强调水流冲蚀成因。事实上,“壶穴”的定义在崔之久等^[14]的“风蚀壶穴”中已经被更改了,即已不仅限于流水冲蚀成因。

建议重新定义“壶穴(pothole)”为:壶穴是光滑的圆形、碗状或圆柱形凹坑,以口小肚大底平为特征,以内蒙古克什克腾世界地质公园青山景区青山山脊之坑为典型代表。其成因目前尚有不同的认识或者不同产地的壶穴本身就有不同的成因:①由涡流或水流携带石头或粗碎屑物研磨基岩河床而成,在强急流或瀑布下方容易形成;②由冰川融化而形成的旋转水流冲蚀其基岩形成;③由于岩石的差异风化形成;④由强风吹蚀形成等。

这样,我们对于这一类形状的坑就可统一称为“壶穴”,若为了强调、区分其成因,可加成因作为前缀,如“风蚀壶穴”、“冰川壶穴”、“差异风化壶穴”等。

鉴于“冰臼”带有强烈的成因含义,不利于与持不同认识的专家交流,而且即使按原始定义,这种坑也不全是冰臼(如河床水流冲蚀,在南方河床中的“冰臼”就遭到了众多专家的质疑),若称“冰臼”,须先行论证其冰川成因。再者在最近出版的国家标准

表 1 壶穴、锅穴等相关术语的部分中、英文含义,来源和汉译名称的建议
Table 1 Connotations and derivation of pothole, kettle and related terms in both English and Chinese, as well as suggestions of their usage

英文名及 建议译名	英文主要涵义、来源与应用实例	中文地学翻译与资料来源
pothole 壶穴	A smooth, roughly circular, bowl-shaped or cylindrical hollow, formed in the rock bed of a streamas at a strong rapid or the foot of a waterfall ^[12] (p.561)	壶穴、瓠穴:指基岩河床上形成的近似壶形的凹坑,是急流旋涡夹带砾石磨蚀河床而成的。壶穴集中分布在瀑布、跌水的陡崖下方及坡度较陡的急滩上。类似的地形也可出现在冰川床底上,由冰水冲蚀造成,特称之为冰川锅 ^[16]
glacial pothole 冰川壶穴	A pothole induced by meltwater of glaciers (国际上众多的地学网站)	冰川壶穴:在冰川作用范围内,由冰川内或冰川下的急流冰水携带石块快速旋转冲击,使下伏的岩层产生旋涡状的深坑,称冰臼。这种螺旋状的涡流洞具有光滑的陡壁,洞底常遗留有磨圆的光滑球状漂砾。溪流和瀑布也可形成瓠穴和跌水坑,但有所区别 ^[16]
kettle 锅穴	A steep-sided, usually basin- or bowl-shaped hole or depression without surface drainage in glacial-drift deposits..., and believed to have formed by the melting of a large, detached block of stagnant ice. ^[12] (p.386). Kettle lake/depression/basin/hole	锅穴(kettle hole):冰水平原上的圆形洼地或坑穴。深数米,个别达 50m,直径 10 余米至数十米,有的达 1~2km,周壁陡立,是冰水沉积层内掩埋的死冰块融化引起沉陷的结果 ^[18] kettle hole 锅穴 ^[14]
moulin	A roughly cylindrical, nearly vertical, well-like opening hole, or shaft in the ice of a glacier, scoured out by swirling meltwater as it pours down from the surface ^[20] (p.466)	仅仅表示冰体上的竖洞,因此别用其代表“冰臼”
Pit/hollow /cavity	坑、穴、洞,用于描述岩石表面形态不定、成因不清的凹坑	坑、洞、穴(一般英汉词典都有该类翻译)
mortar 碎斑的	mortar structure 碎斑构造; mortar texture 碎斑结构 ^[12] (p.465)	建议别使用“岩臼”一词,对于岩石表面的非壶穴微地貌构造,请直接使用凹坑、洞等普通词汇

中也未收录,因此,建议不再用该词,如果强调冰川融水成因则以“冰川壶穴”(glacial pothole)一词称之。

“岩臼”与原定义的“壶穴”虽然名称不同,但所指对象是同一的,故建议不再造新词,仍称“壶穴”,必要时称“差异风化壶穴”。

4.3 基岩表面其他成因的凹坑

在知道其成因的情况下,最好直接使用相关的名词,如:“风化穴”对应于 tafoni,而“溶蚀坑”对应于 corrosion pit 或德语的 Trittkarren。对于那些特点不

清、成因不明的凹坑,可以根据其形态特征直接使用某形态的“坑”、“穴”、“洞”等,分别对应于英文的 pit, hollow, cavity 等(表 1)。

5 结 论

(1)统一将“pothole”译为壶穴,“kettle hole”或“kettle”译为锅穴,以便在国内外交流时都有共同语言。

(2)对于“冰臼”、“岩臼”等的使用,吕洪波建议:继续使用“冰臼”,但对应于英文的“glacial pothole”,

只有在肯定是冰川融水成因的情况下才能使用之,等同于“冰川壶穴”,同时摒弃“岩臼”这一新的提法;章雨旭建议:修改“壶穴”的原始定义,不再强调其快速旋转水流成因,而仅强调其“口小、肚大、底平”的形态特征,同时摒弃“冰臼”和“岩臼”等术语,仅用“壶穴”一词,若强调“壶穴”的不同成因则可在其前面加注成因术语,如“冰川壶穴”、“河成壶穴”、“风蚀壶穴”和“差异风化壶穴”等。

(3)对于其他凹坑,有专用名称的用专用名称,如风化穴(tafoni)、风蚀凹槽、风龛(alcove)等;没有的则用一般词汇,称为“坑”、“穴”、“洞”(pit, hollow, cavity)等。

参考文献:

- [1]韩同林,郭克毅.河北及内蒙古中低山区罕见的冰臼群[J].中国地质,1998,(6):42-45.
- [2]韩同林.发现冰臼[M].北京:华夏出版社,2004:190.
- [3]赵国龙,朱洪森,李泊祥,等.论内蒙古第四纪冰川和冰臼群成因[J].中国区域地质,2001,20(2):200-205.
- [4]崔之久,李洪江,南凌,等.内蒙、河北巨型壶穴与赤峰风道的发现[J].科学通报,1999,44(13):1429-1434.
- [5]李洪江,崔之久,赵亮.内蒙、河北山区壶穴的成因探讨——兼论壶穴的成因分类[J].地理学报,2001,56(2):223-231.
- [6]吕洪波,任晓辉,杨超.赤峰等地第四纪大陆冰川的地貌证据[J].地质论评,2006,52(3):379-385.
- [7]李德文,崔之久,李洪江,等.华北北部花岗岩风化穴形成机制与环境意义[J].南京大学学报(自然科学版),2003,39(1):120-128.
- [8]周尚哲.锅穴一定是第四纪冰川的标志吗? [J].第四纪研究,2006,26(1):117-125.
- [9]章雨旭.“冰臼”成因争鸣——以克什克腾旗青山岩臼群为例[J].地质论评,2005,51(6):680-712.
- [10]孙洪艳,田明中,武法东.克什克腾世界地质公园青山花岗岩臼的特征及成因研究[J].地质论评,2007,53(4):486-490.
- [11]钟建华,倪晋仁,沈晓华,等.黄河下游壶穴的研究[J].地质学报,2002,76(2):279-286.
- [12]Gary M, McAfee R Jr, Wolf C L. Glossary of Geology[M]. American Geological Institute, Washington, 1972:1-805.
- [13]英汉综合地质学词汇编写组.英汉综合地质学词汇[S].北京:科学出版社,1970,1-608.
- [14]武汉地质学院外语教研室.英汉常用地质学词汇[S].北京:科学出版社,1984:1-340.
- [15]地质矿产部书刊编辑室.英汉地质词典[S].北京:地质出版社,1983.
- [16]地质矿产部地质辞典办公室.地质辞典(一)普通地质构造地质分册(上册)[S].北京:地质出版社,1983.
- [17]地球科学大辞典编著委员会.地球科学大辞典[S].北京:地质出版社,2005.
- [18]地理学词典编写组.地理学词典[S].上海:上海辞书出版社,1983:804.
- [19]全国自然科学名词审定委员会.地理学名词 [S].北京:科学出版社,2006.
- [20]Bates R L, Jackson J A. Dictionary of Geological Terms,3rd edition [S]. New York: Anchor Press, 1984.
- [21]高连海.探访神奇的克什克腾[J].大自然,2007,(5):42-46..
- [22]吕洪波,杨超.山东新泰青山发现第四纪冰川遗迹[J].地质论评,2005,51(6):608.
- ① 田明中,孙洪艳,武法东,等.克什克腾世界地质公园地质遗迹的科学价值.见:第六届世界华人地质科学研讨会暨中国地质学会二零零五年学术年会论文摘要.2005:211-215.