

独山上洞猩猩牙齿化石描述:

上颌中门齿 (I1): 1 枚, 编号为 DSS6-004, 齿冠残缺, 轻微磨耗, 齿根完全缺失。

该枚牙齿齿冠在中部断裂, 仅保存齿冠上部, 齿冠基部及齿根完全缺失, 在齿冠中部形成凹槽。残余齿冠的近中面和远中面近似三角形, 切缘为锐角。近中面和远中面轻微外凸。

从咬合面观察, 齿冠唇面隆起, 唇面轻微风化。切缘由近中角向远中角略微倾斜。切缘除中间位置有两条线状沟槽, 延伸至舌面中部外, 切缘其他部分较为平滑。近中缘高于远中缘, 远中角较近中角而言更加圆钝。远中面的颊侧边缘比近中面的颊侧边缘更加圆钝。

从舌面来看, 近中边缘脊高于远中边缘脊, 舌面中部有一条小脊, 由切缘中部位置延伸至舌面中部的小结节。舌面中央脊左右两侧分别有一个小凹槽。由于该枚牙齿齿冠残缺严重, 未发现明显齿带, 齿冠舌面中间位置有轻微指状突发育。

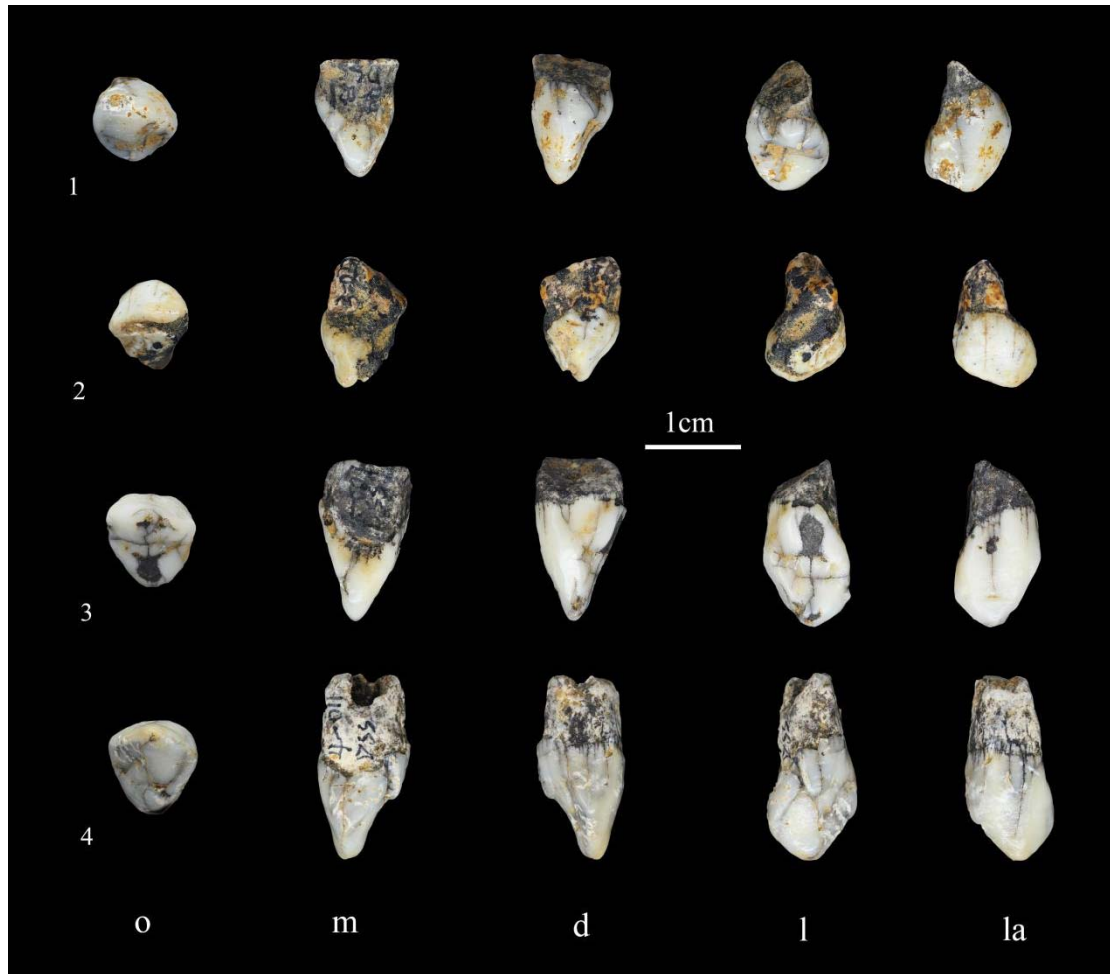
上颌侧门齿 (I2): 共 4 枚。编号为 DSS4-011、DSS4-007、DSS3-027、DSS3-021。DSS3-021、DSS4-007 为左侧, DSS3-027、DSS4-011 为右侧。

DSS4-007 标本 (附图 1.3) 齿冠较为完整, 齿根部分缺失。切缘轻微磨损, 有个别齿质点外露。近中切缘与远中切缘交角为锐角。远中角比近中角更加圆钝, 切缘由近中向远中倾斜。齿冠唇面横向纵向均有所隆起, 舌面上部区域较为平坦, 下部隆起严重。齿冠唇面较为光滑, 舌面发育有轻微齿带。齿冠近中面和远中面均呈三角形分布, 在切缘处为锐角, 同时近中面和远中面均存在齿间磨耗面。齿颈线在近中面呈现明显上凸的弧形, 在远中面较为平缓。

DSS3-021 标本 (附图 1.1) 齿冠较为完整, 仅残留部分齿根。切缘有一定磨损。近中切缘与远中切缘呈钝角分布。舌面有明显齿带发育。整体形态与 DSS4-007 较为相似。

DSS3-027 标本 (附图 1.2) 齿冠相对完整, 保留有部分齿根。切缘磨耗至齿质呈连续的狭长条形露出。近中切缘与远中切缘相交为钝角分布, 由近中向远中倾斜。唇面有横向和纵向隆起, 唇面呈现圆弧状, 且较为光滑。舌面有纵向中央脊, 同时存在小凹陷。近中面齿颈线相对外凸呈圆弧状, 远中面齿颈线相对平缓。近中面和远中面均呈现不规则的三角形, 与切缘相交处为锐角。近中面磨耗及破坏程度相对更加严重。

DSS4-011 (附图 1.4) 整体形态与 DSS4-007 较为相似, 但齿根保存情况较好, 舌面中部至基部有明显齿带发育, 齿冠基部有指状突发育, 切缘有个别点齿质外露。近中缘基部附近有明显凹槽, 齿冠表面有轻微风化。



附图 1 独山上洞猩猩上颌侧门齿

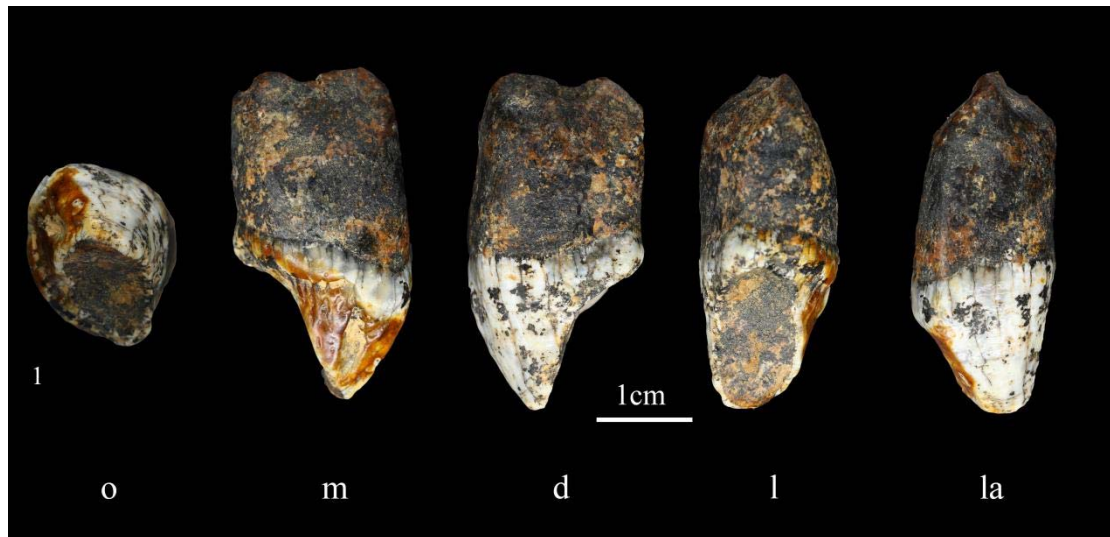
Supplementary Figure 1 Maxillary lateral incisors of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS3-021; 2.DSS3-027; 3.DSS4-007; 4.DSS4-011。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; la, 唇侧面。

上颌犬齿 (C)：共 2 枚，编号为 DSS2-003、DSS3-016。皆为上颌左侧。两枚化石均为雄性个体。

DSS2-003 (附图 2) 齿冠舌面有所缺失，齿质暴露，其余较为完整。齿根保存相对较好。从咬合面看，齿冠唇面存在横向隆起，远中缘长于近中缘，近中缘和远中缘均形成锐脊。齿尖磨耗相对较轻，略偏向远中方向。舌面存在严重缺失，大量齿质露出，在舌面形成面积较大，较为平缓的圆弧状凹陷。齿冠基部有贯穿近中面和舌面的明显齿带，发育较好。近中面中部有一条明显纵向沟槽，由切缘延伸至齿带附近。近中面齿颈线略微弯曲，远中面齿颈线平直。

DSS3-016 齿冠相对完整，齿间有所磨耗，牙本质出露，舌面部分齿冠缺失，齿根几乎完全缺失。从咬合面观察，齿冠唇面在横向上隆起。远中缘和近中缘几乎等长，近中缘与远中缘基部残缺。从舌面观察，由于基部齿冠残缺，齿带不可见。舌面近中沟发育。



附图 2 独山上洞猩猩上颌犬齿

Supplementary Figure 2 Maxillary canine of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS2-003。o，咬合面；m，近中面；d，远中面；l，舌侧面；la，唇侧面。

上颌第三前臼齿（P3）：共 2 枚，编号为 DSS2-005、DSS6-002。均为上颌左侧牙齿。

DSS2-005 标本（附图 3.1）齿冠整体保存尚可，但齿冠基部部分缺失，齿根完全缺失。整体形态与 DSS6-002 相似。DSS2-005 标本咬合面有所磨耗，前尖因磨耗而露出较大齿质，但前凹后凹及中央沟仍清晰可见。前尖与原尖后端有一条斜脊相连接。齿冠表面轻微风化，横脊副脊不发育。

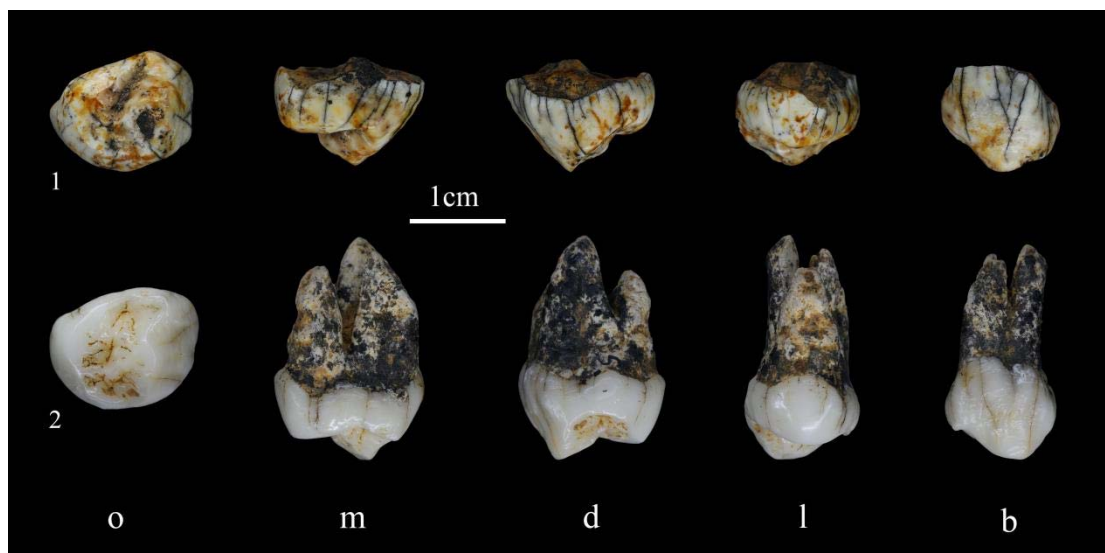
DSS6-002 标本（附图 3.2）齿冠齿根均保存完好。齿根 3 根，2 根颊侧根和 1 根舌侧根。咬合面磨耗程度较轻，可见清晰纹路。从咬合面来看，前外角向前突出，颊侧长度长于舌侧长度，齿冠轮廓约为不规则的三角形。咬合面有分别位于颊侧的前尖和位于舌侧的原尖，其中前尖高大尖锐，原尖圆钝矮小。两尖之间有一条较细的中央沟槽，贯穿咬合面表面。原尖相对而言偏向近中方向，前尖相对偏向远中方向。原尖可见相对明显的磨耗，但齿质尚未外露。

从颊面观察，颊面较为光滑，横向上稍微有所隆起，前尖的前缘较后缘而言更加陡峭，且长度更长。齿颈线较为平缓，两支齿根在中部分叉。从舌面观察，舌面齿冠光滑圆钝，形成隆起，齿颈线同样较为平缓。

从近中面观察，近中面齿冠高度相似，在中央沟尽头处附近有一凹陷，前尖高于原尖，齿颈线几乎保持水平，在近中面边缘有所倾斜。从远中面来看，远中面较为平坦，远中面中部有一处面积较大较为显著的齿间接触面，齿颈线较为平直。

从齿冠外轮廓来看，齿冠周围由一圈连续的边缘脊所包围。边缘脊在颊侧稍微隆起，形成了前尖的前缘和后缘。该边缘脊在近中一侧相对下降明显，远中一侧较高。在近中一侧和中央沟共同形成小凹陷。齿

冠边缘脊由原尖向远中方向持续下降，沿着齿冠远中缘向颊侧继续延伸，直到远中颊侧角附近向上延伸到前尖后缘处。前尖与原尖之间有一条斜脊相连，与远中端的边缘脊共同构成后凹。同时，在咬合面上前尖与原尖之间还有一条横脊相连，与斜脊长短相近。同时，还有几条自前尖出发的小脊，延伸至中央沟。



附图 3 独山上洞猩猩上颌第三前臼齿

Supplementary Figure 3 Maxillary third premolars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS2-005; 2.DSS6-002。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

上颌第四前臼齿 (P4)：共 9 枚，其中左侧 5 枚编号为 DSS1-030、DSS3-030、DSS4-001、DSS5-025 和 DSS5-027；右侧 4 枚编号为 DSS3-006、DSS3-009、DSS4-003 和 DSS5-016。这 9 枚标本中，DSS4-001 标本的磨耗程度较轻且保存状况相对较好。

DSS4-001 标本（附图 4.5）仅保留完整齿冠，齿根缺失。咬合面轻微磨耗，齿质点未露出。齿冠轮廓近似椭圆形，颊舌径长于远近中径，前外角不突出。舌侧尺寸略宽于颊侧尺寸。发育有前尖和原尖两个齿尖，前尖位于颊侧，尖锐且较高，原尖位于舌侧，圆钝且矮小。前尖和原尖靠近近中一侧，后缘比前缘长且下降至更低。咬合面中间有一条细小的中央沟将其隔开。咬合面相对其他标本较为光滑，横脊斜脊副脊和前凹后凹中央沟等均不发育，或轻微发育因磨耗而不易观察，表面纹路简单。颊面在横向上隆起，前尖偏向近中。前尖后缘长于前缘，齿颈线轻微上凸，釉质向齿根方向伸展。舌面在横向上强烈隆起，原尖同样偏向近中方向偏，原尖后缘长于前缘，但整体轮廓较为模糊，有所磨圆。齿颈线近乎保持水平状态。近中面来看，前尖明显高于后尖，近中面较为平坦，中部有明显齿间接触面清晰可见，齿颈线整体平缓，略微向颊侧倾斜。远中面横向隆起剧烈，中间可见较大齿间接触面，齿颈线凹凸不平。整体来看该枚标本较为

圆润，尤其是咬合面的前后凹、横脊斜脊副脊发育均较弱，中央沟较浅，原尖的前缘后缘轮廓不够清晰。

DSS3-009（附图 4.3）磨损较轻，齿冠保存程度相对较好，齿冠基部部分缺失，齿根完全缺失。咬合面轻微磨损，未见齿质点露出。齿冠轮廓近似椭圆形，颊舌径更长。舌侧与颊侧宽度大致相同，没有突出的前外角。原尖分布于舌侧，前尖分布于颊侧，前尖略高于原尖，两齿尖更靠近近中一侧。齿尖由一条显著的中央沟分隔开，中央沟从前凹延伸至后凹。前尖前缘延伸出一条脊与原尖伸出的脊于中央沟附近汇合形成横脊。近中边缘脊与横脊共同围成前凹。前凹短且浅，呈现为沟槽状，贯穿原尖与前尖中间部分。前尖后缘延伸出的一条脊和原尖延伸出的另一条脊在中央沟处汇合，形成一条斜脊。远中边缘脊与斜脊共同围成后凹，后凹整体长度略长于前凹，但其宽度略小于前凹。除横脊与斜脊外，该枚标本副脊发育良好，前尖中部有一条较粗的副脊延伸至中凹附近，斜脊上同样有小脊向两侧延伸。该标本颊面略微隆起，前尖稍微偏向近中，前尖后缘较前缘更陡更长。舌面横向隆起突出，原尖稍微偏向近中，前缘较后缘而言短而缓。近中面与远中面整体相似，均较为平坦，有齿间接触面可见。由于齿冠基部保存不好，各面齿颈线均不可见。

DSS3-006 标本（附图 4.2）整体与 DSS3-009 极为相似。齿冠整体保存尚可，基部少量缺失，齿根完全缺失。咬合面纹路较为复杂，轻微磨损。横脊发育明显，在近中缘上发育有较密的纹路，与前凹连通。前尖和原尖顶部及后缘各自分布有几条副脊，分别进入中央沟及中凹后凹汇合。

DSS4-003 标本（附图 4.6）除咬合面与 DSS4-001 大不相同外，其余形态及轮廓较为相似，且齿冠表面被风化。咬合面原尖磨损较为严重，可以观察到较多外露的齿质。咬合面有较多发育良好的脊和凹，这一点与 DSS4-001 极为不同。前尖前缘和原尖中前部双向延伸出一条脊，在中央沟处汇合，形成较大的横脊。前尖尖部有副脊伸出，至中凹处。前尖后缘有一条与原尖处相向延伸的脊共同组成斜脊，也与中央沟处汇合。前凹后凹发育较好。

DSS5-027（附图 4.9）齿冠形态与 DSS3-009 有部分相似之处。DSS5-027 齿冠保存较为完整，残留部分齿根，可观察到颊侧根与舌侧根。咬合面表面原尖与前尖磨损较为严重，齿质露出，其中原尖尤为严重。原尖和前尖之间有一条不太清晰的横脊相连，由于磨损严重，不易观察。其余斜脊副脊凹沟未见明显发育。

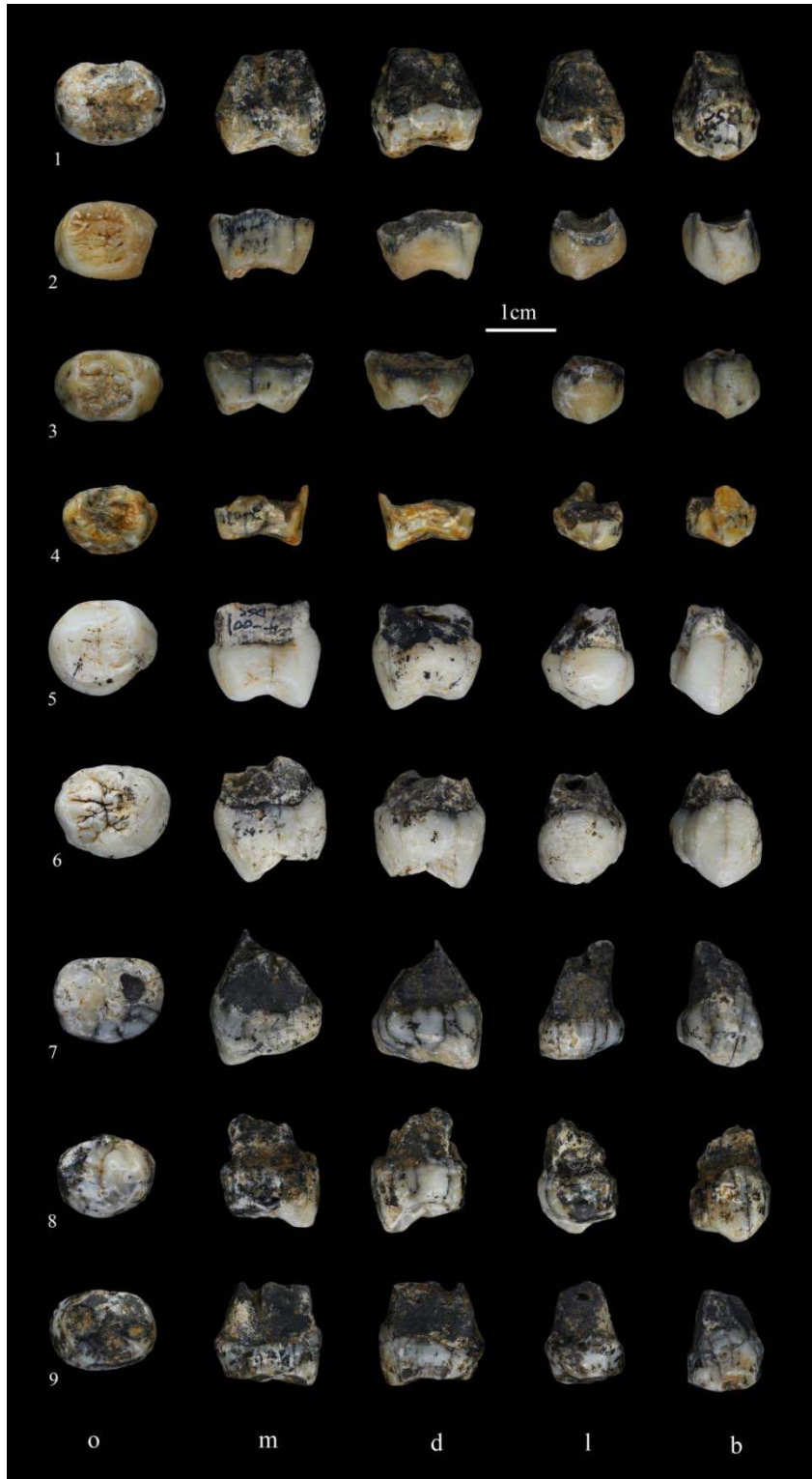
DSS5-025 标本（附图 4.8）整体形态与 DSS4-001 有部分相同，齿冠保存基本完整，残留少量齿根。齿冠磨损较为严重，原尖磨损至齿质外露，前尖磨损较轻。齿冠表面有少许风化。原尖与前尖之间有一条明显的中央沟分隔开，横脊斜脊发育不明显。近中面及舌面受损耗较为严重。

DSS3-030（附图 4.4）形态与 DSS3-009 较为相似，但咬合面有所不同。齿冠仅残留咬合面附近，齿根完全缺失，原尖前缘和前尖尖部之间有一条横脊相连。前尖前缘还发育有一条副脊延伸至中央沟一带。同时，原尖后缘还发育有一条副脊，连接到前尖后缘，有一个发育极为微弱的后尖。

DSS1-030 标本（附图 4.1）形态与 DSS3-009 有相同之处，齿冠保存完整，齿根残留部分，其主要在

咬合面上有所不同。齿冠有轻微风化，原尖和前尖均有轻度至中度磨耗，部分区域可见齿质露出。横脊、斜脊、副脊、前后小凹均不发育，中央沟因磨耗而不易观察。

DSS5-016 标本（附图 4.7）基本形态与 DSS4-001 有较多相似。该标本齿冠保存较完整，残留齿根部。咬合面磨耗较为严重，原尖磨耗至较大面积齿质外露，次尖同样受到磨耗。外尖前缘与原尖之间有细微横脊相连，斜脊副脊不发育。中央沟浅而细。



附图 4 独山上洞猩猩上颌第四前臼齿

Supplementary Figure 4 Maxillary fourth premolars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS1-030; 2.DSS3-006; 3.DSS3-009; 4.DSS3-030; 5.DSS4-001; 6.DSS4-003; 7.DSS5-016; 8.DSS5-025; 9.DSS5-027.

o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

上颌第一白齿(M1):共4枚,左侧为DSS9-001,右侧3枚编号为DSS6-001、DSS1-037和DSS6-003。

DSS6-001标本(附图5.3)齿冠保存较为完整,齿根仅在基部有所残余。咬合面轻微磨损,齿冠呈菱形分布,近中颊侧角和远中舌侧角为锐角,近中颊侧角和远中舌侧角为钝角。从咬合面观察共有四个齿尖,分别是位于舌侧近中方向的原尖、舌侧远中方向的次尖、颊侧近中方向的前尖、颊侧远中方向的后尖。其中前尖和后尖相对更加高而锐,原尖和次尖则相对低矮和圆钝。前尖较原尖来看更靠近近中,次尖较后尖来看更靠近远中。前尖和后尖之间有明显横沟相分隔,同时前尖和后尖上有延伸的小脊汇合于横沟。原尖则与后尖之间有斜脊相互连接。四个齿间中,原尖最大,次尖最小,前尖后尖尺寸相似。原尖前缘和前尖前缘之间有一条脊相互连接,形成了齿冠近中边缘脊。与此同时,前尖还有一条延伸向原尖前缘的横脊,该横脊与近中边缘脊共同组成了前凹。前凹呈横沟状,主要靠近前尖一侧。连接原尖和后尖的斜脊与横脊共同组成面积较大,颊侧略宽,舌侧略窄的中凹。远中边缘脊则和斜脊共同组成了后凹。后凹发育较浅。咬合面有褶皱分布,在中凹和后凹由中心向四周散射状分布。

颊面和舌面较为相似,均较为光滑,在横向上和纵向上均有隆起,颊面和舌面中部均有一条凹沟。齿颈线大致呈水平的线状分布。舌面近中侧有轻微齿带发育。

近中面横向上隆起较为突出,前尖高于原尖,有明显齿间接触面,齿颈线为线性分布。

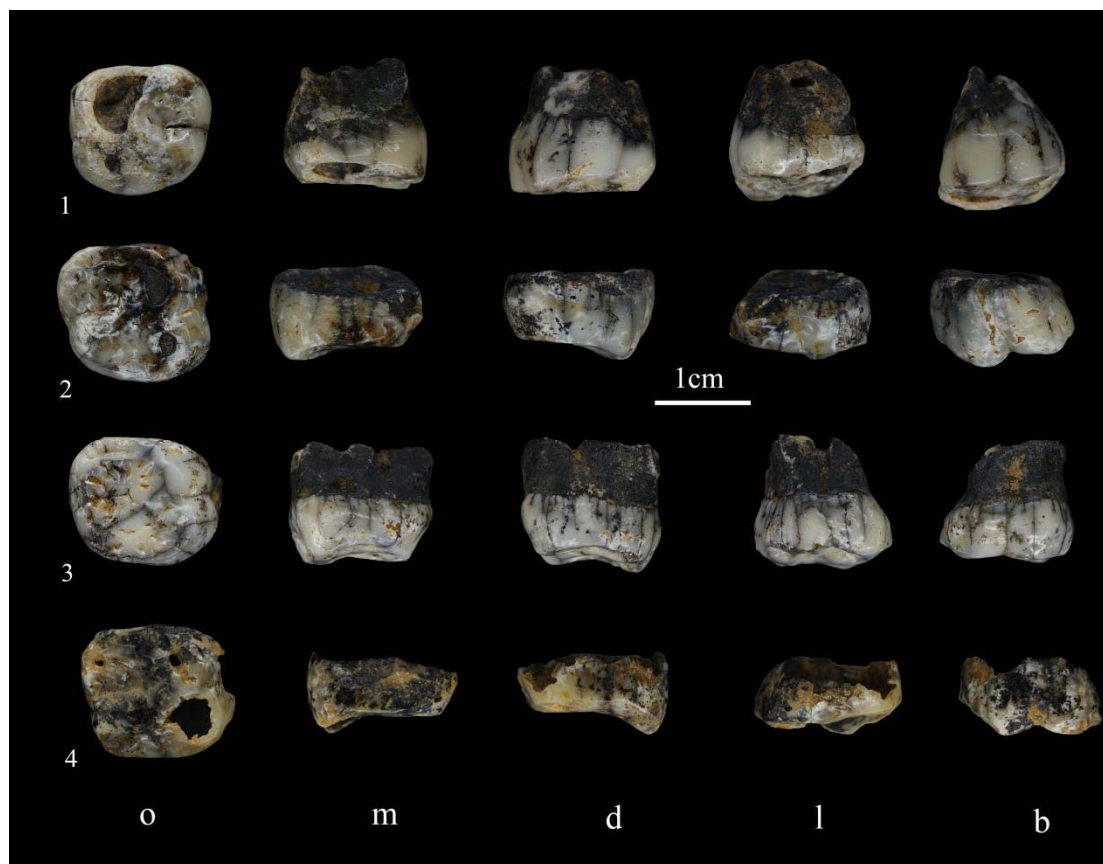
远中面较为平缓光滑,次尖略高于后尖,有明显齿间接触面,齿颈线呈带状分布。

DSS9-001标本(附图5.1)形态与DSS6-001有较多类似之处。该标本齿冠保存较为完整,齿根在基部有所残留。牙齿齿冠咬合面磨耗严重,原尖处磨耗至大量齿质外露,次尖有少量齿质外露,前尖有轻微齿质点暴露。咬合面未发现前凹中凹后凹,原尖和次尖之间没有横沟分隔,斜脊发育不明显。前尖和后尖有一条细而浅的线状沟分隔。咬合面未见褶皱发育,同时存在轻微风化。有短而浅的颊侧沟发育,舌侧沟不发育。

DSS1-037标本(附图5.4)仅剩齿冠顶部牙釉质外壳,牙本质完全消失,齿根完全缺失,齿冠仅残留部分。从咬合面观察,磨耗极为严重。原尖与次尖均磨耗至齿质,由于齿质缺失,原尖和次尖位置可见穿透性镂空。前尖同样磨耗至齿质外露。前凹和后凹均不发育,未见褶皱发育,未见明显横脊、斜脊。前尖和后尖之间有一条微弱的小沟相互分隔。由于齿冠大量缺失,其余各面观察较为困难。

DSS6-003(附图5.2)仅保留大部分齿冠,齿根完全缺失,咬合面磨耗较为严重,原尖磨耗至大量齿质出露,呈槽形分布,次尖处同样有齿质点露出。从咬合面来看,该标本原尖和后尖之间有一条明显的斜脊连接,前尖前缘和原尖前缘之间还有一条横脊连接,横脊和近中边缘脊之间围成了小而浅的前凹,而斜脊和前凹之间则形成了一片区域较大的中凹。该标本后凹几乎不发育。褶皱较少,仅在中凹周围有部分褶皱分布。前尖后尖之间有明显横沟相隔,延伸到颊侧齿冠边缘,连通颊面沟。近中面和舌面交界处的牙釉质有较多缺失。近中面可见半圆形的齿间接触面,面积较大,占据近中面残存齿冠的三分之一左右。远中

面有面积较小的圆形齿间接触面。



附图 5 独山上洞猩猩上颌第一白齿

Supplementary Figure 5 Maxillary first molars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS9-001; 2.DSS6-003; 3.DSS6-001; 4.DSS1-037。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

上颌第二白齿 (M2)：共 5 枚，左侧 3 枚编号为 DSS2-082、DSS3-003 和 DSS4-010；右侧 2 枚编号为 DSS4-023、DSS5-014。

DSS4-010 标本 (附图 6.2) 保存相对完好。该标本齿冠保存完整，残留有齿根基部，咬合面中度磨耗，原尖、前尖磨耗至齿质点露出，次尖及舌侧位置有轻微风化。该标本齿冠近似菱形，远中舌面角和近中颊面角呈锐角状，远中颊面角和近中舌面角呈钝角状。咬合面可见四个齿尖。原尖面积最大，次尖面积最小，前尖后尖居中，前尖略大于后尖。前尖较原尖仍向前突出，次尖较后尖仍向后突出。前尖和后尖相对更锐更高，原尖和次尖则更圆钝矮小。原尖后缘和后尖之间有一条斜脊相互连接，斜脊和远中边缘脊共同围成了小而浅的后凹。前凹横脊等结构不发育。原尖和次尖之间有一条分割线，延伸至舌面沟。前尖和后尖中间分隔处有一小凹。

颊面横向上均有所隆起，颊面沟下沿发育不清晰。前尖和后尖被颊面沟分隔，后尖略高于前尖。

后尖后缘下降明显。未发现有齿带发育。齿颈线呈不规则的线状分布。舌面有轻微风化现象，横向纵向均有明显隆起，舌面沟上沿发育明显，下沿不清晰。齿颈线呈现水平的线状分布。

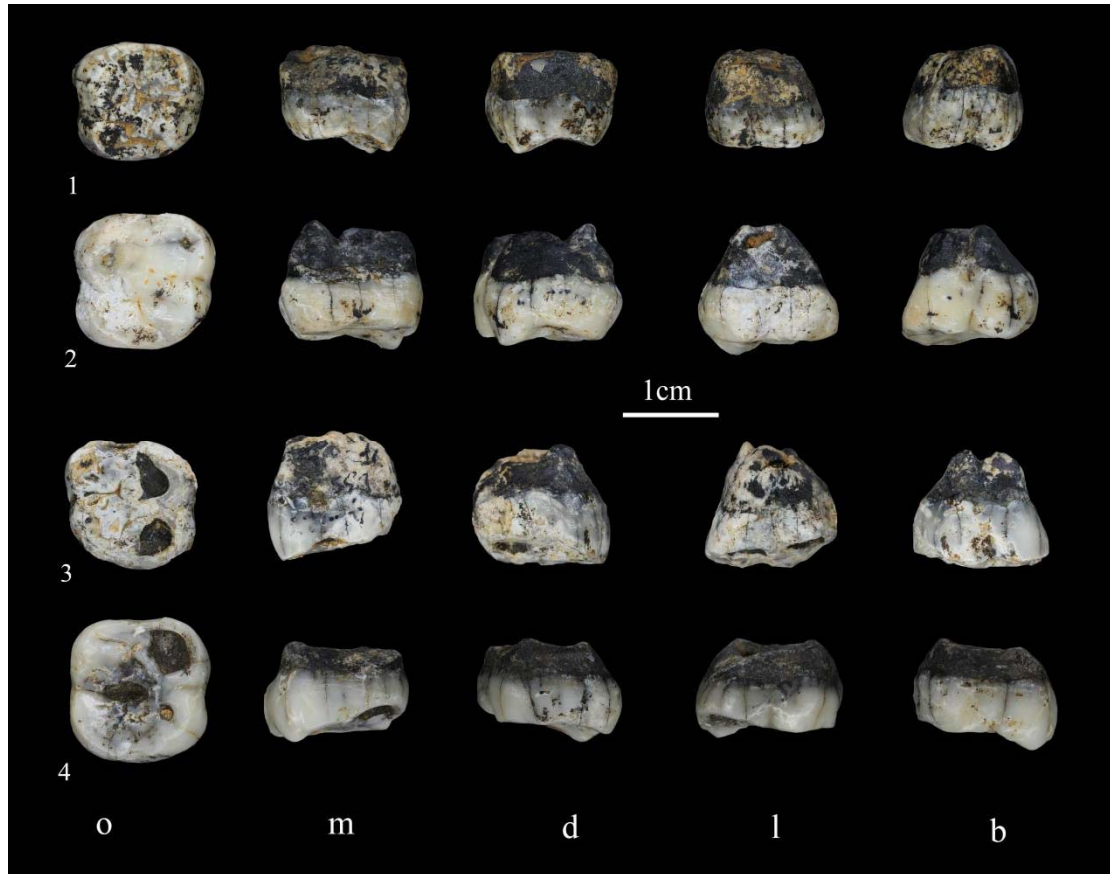
近中面较为平坦光滑，齿间接触面大致为椭圆形，齿颈线较为笔直。近中面存在横向隆起，齿间接触面形状不规则，面积较大，表面整体较为光滑。

DSS5-014（附图 6.4）齿冠保存较为完整，齿根仅在基部有残留。咬合面磨损严重，原尖处大量齿质露出，次尖也有齿质点暴露，在靠近前尖和后尖中部的横沟和中凹处有较深、面积较大的区域齿质露出。该标本整体轮廓更偏向方形而不是菱形。原尖和前尖位置距离近中大致相同。除此之外轮廓和 DSS4-010 大致相同。咬合面由于损耗严重，未观察到斜脊、后凹等结构。在中凹暴露的齿质周围，可见少量褶皱。前尖处有一条延伸向原尖的横脊，形成了一处小凹。颊面舌面均未见有齿带发育。

DSS3-003 标本（附图 6.1）形态与 DSS4-010 有共同点，DSS3-003 齿冠保存完整，残留有齿根基部，咬合面磨损程度较低，未见齿质露出。表面结构较为简单，原尖后缘和后尖之间有一条斜脊相连，斜脊和远中边缘脊共同围成了后凹，斜脊和原尖、前尖共同围成了面积较大的中凹，前横脊和前凹不发育。在咬合面靠近近中的部分可见较少较浅褶皱。颊面沟和舌面沟发育均较浅或不发育。

DSS4-023（附图 6.3）与 DSS4-010 形态有相似。DSS4-023 保存情况较差，虽保留有绝大部分齿冠和残留齿根，但牙齿表面风化情况较为严重，较多区域表面牙釉质脱落，齿质直接成片露出。咬合面磨损严重，原尖和次尖处均形成大片暴露的齿质，形成了不规则的坑状。原尖和后尖之间有斜脊连接，前凹后凹及横脊不发育。前尖和后尖之间有横沟，横沟内有褶皱分布。齿冠颊面沟延伸至颊面一半的位置，在中止点有一小坑状结构，可视为齿带残留。

DSS2-082 标本表面纹路褶皱极其复杂，但仅存牙釉质碎片，经拼合而成不易观察。



附图 6 独山上洞猩猩上颌第二白齿

Supplementary Figure 6 Maxillary second molars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS3-003; 2.DSS4-010; 3.DSS4-023; 4.DSS5-014。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

上颌第三白齿 (M3)：共 2 枚，编号分别为 DSS3-002 和 DSS4-021，均为左侧牙齿。

DSS4-021 (附图 7.2) 磨耗程度较轻，咬合面纹路清晰可见，仅在原尖处磨耗至轻微齿质点露出。齿冠保存较为完整，齿根仅在基部有所残留。共有 4 个齿尖，分别是位于舌侧近中区域的原尖、舌侧远中区域的次尖、颊侧近中区域的前尖、颊侧远中区域的后尖。其中原尖最大、次尖最小，前尖略大于后尖。前尖和后尖略高且尖锐，原尖和次尖矮小而圆钝。齿冠整体呈方形，在远中方向有所收缩，远中宽小于近中宽。原尖和次尖之间有一条横沟分隔，该横沟一直延伸到齿冠边缘，与舌面沟汇合。原尖和前尖相向伸出一条小脊，汇合形成横脊，与近中边缘脊共同组成前凹。原尖和后尖之间的斜脊极为模糊不易观察。前尖处还有一条斜向后的脊延伸至齿冠中间处。表面沿凹沟及脊分布有较多褶皱。近中舌面角有一沟状凹陷，为卡式沟结构，应为齿带残留痕迹。

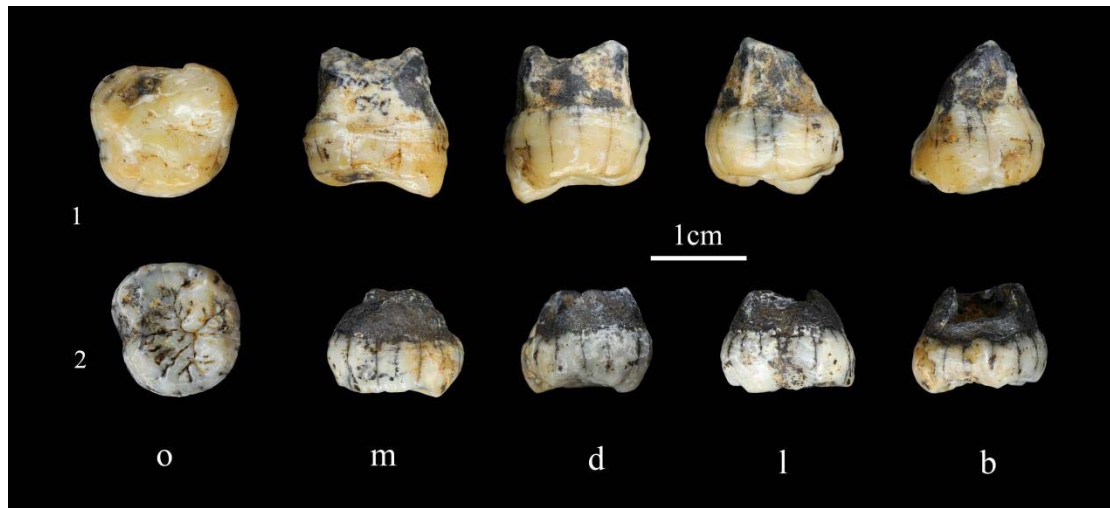
颊面在横向上有轻微隆起，整体表面较为光滑。未形成明显颊面沟，未发育形成齿带。齿颈线大约呈直线状分布。

舌面在纵向和纵向上均有隆起，舌面沟大约至三分之二处，齿冠顶部较为收缩，基部更加饱满。齿颈线亦呈直线状分布。

近中面较为平坦，远中面轻微隆起，均未发现齿间接触面。齿颈线略成直线。

DSS3-002（附图 7.1）与 DSS4-021 轮廓相似。DSS3-002 齿冠保存基本完整，残留有部分齿根，原尖和次尖磨耗有轻微齿质点露出。表面几乎无褶皱。原尖后缘和后尖之间有斜脊连接，次尖有横脊伸出，与斜脊共同组成了次尖凹，和远中边缘脊共同组成了后凹。前尖和原尖之间有一条横脊，与斜脊共同组成三角座凹，横脊和近中边缘脊之间有极浅极小的前凹。近中舌侧角可观察到一条线状细沟，即卡式沟结构。

近中面较为平坦，有明显齿间接触面，远中面相对隆起。舌面沟发育约至二分之一处，颊面沟几乎不发育。舌面可见轻微齿带发育。



附图 7 独山上洞猩猩上颌第三臼齿

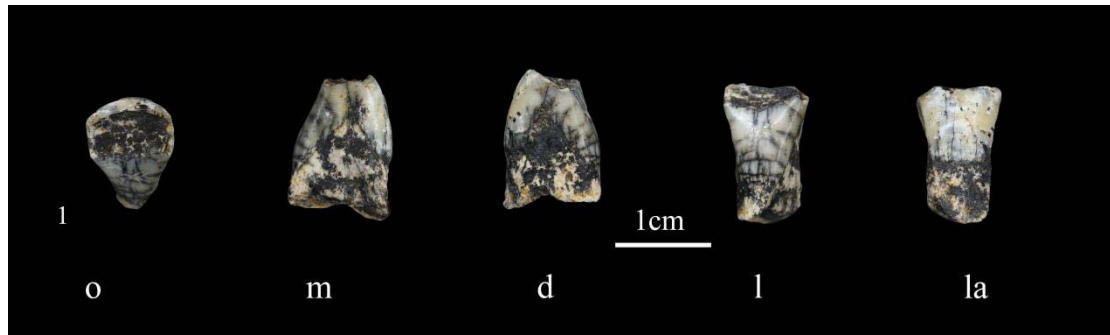
Supplementary Figure 7 Maxillary third molars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS3-002; 2.DSS4-021。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

下颌中门齿 (i1)：共 1 枚，编号为 DSS4-018（附图 8），齿冠保存较多，齿根保存部分，磨耗极为严重，咬合面齿质呈方形露出。

从咬合面观察，切缘已经磨耗至齿质呈较宽的条形露出，面积较大。从唇面观察，大致为等腰梯形，齿冠靠近齿根的基部较窄，齿冠靠近切缘的顶部较宽。两侧基本对称，同时唇面较为平直光滑。从舌面来看，舌面纵向上在靠近齿颈线的区域隆起严重，同样较为光滑。齿颈线呈直线状存在。

从近中面和远中面来看，由于磨耗严重，切缘处已形成一条线状分布，齿颈线在近中和远中面上均呈现为上凸弧形，牙釉质在两侧下沿较长，在中部较短。受磨耗影响，远中角及近中角已不可见。



附图 8 独山上洞猩猩下颌中门齿

Supplementary Figure 8 Mandibular central incisor of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS4-018。o，咬合面；m，近中面；d，远中面；l，舌侧面；la，唇侧面。

下颌侧门齿 (i2)：共 5 枚，分别为 DSS2-009、DSS3-038、DSS5-003、DSS5-008 和 DSS5-009。经观察，均为下颌右侧标本。

5 枚标本均未见齿带发育，其中 DSS5-003 标本（附图 9.3）保存极好，齿冠保存完整，齿根保存基本完整，咬合面磨耗至齿质呈现为连续狭长条形出露。从咬合面观察，齿冠唇面横向纵向均有轻微隆起，齿冠舌面在靠近齿根的基部有强烈隆起，由齿冠基部向靠近切缘的齿冠顶部倾斜。齿冠唇面和舌面均较为光滑，未发现齿带。齿冠近中面和远中面呈现三角形分布，在切缘处形成一个锐角。在近中面上发现有齿间接接触面，远中面未发现。近中面和远中面的齿颈线均呈现为上凸弧形，但近中面弧度更大，起伏更大。此外，从唇面观察，可以发现近中切缘和近中侧缘交角为锐角，而远中切缘与远中侧缘交角为近似直角，远中角比近中角更钝一些。齿根为单根，在唇舌方向呈扁长状，在和唇侧齿冠交界处有一处凹陷，在此凹陷下方齿根末端处有一小裂隙。

DSS5-008 标本（附图 9.4）齿冠形态与 DSS5-003 基本相同。DSS5-008 标本齿冠保存大部分，齿根仅在基部有残余。齿冠磨耗至齿质呈连续的狭长条形出露。舌面牙釉质部分缺失。远中角比近中角明显更钝。唇面有轻微风化迹象。未观察到齿带。

DSS5-009 标本（附图 9.5）与 DSS5-003 标本形态极为相似，齿冠保存较为完整，齿根保存同样较为完整。但是 DSS5-009 受到磨耗更加严重。牙冠表面磨耗至齿质呈有一定宽度的方向出露，面积较大。远中面和近中面呈现为不规则的梯形分布。但仍可见远中角较近中角更钝。齿冠各面均较为光滑，未见齿带发育。

DSS2-009（附图 9.1）整体形态和 DSS5-003 有一定相似之处，但磨耗更为严重。DSS2-009 标本齿冠保存尚可，齿根有部分残留，齿冠磨耗极为严重，齿质呈近圆形暴露，出露面积很大。齿根仍在唇舌方向上呈扁平状。

DSS3-038 标本（附图 9.2）形态与 DSS5-003 类似，但仅保留有大部分齿冠，齿根几乎完全缺失。齿冠磨损至齿质呈连续的狭长条形分布。牙冠表面受到轻微至中度风化，舌面受风化影响，部分牙釉质脱落。唇面观察，大致可见呈钝角的远中角和呈锐角的近中角。近中面可见明显齿间接触面。未发现齿带发育。



附图9 独山上洞猩猩下颌侧门齿

Supplementary Figure 9 Mandibular lateral incisors of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS2-009; 2.DSS3-038; 3.DSS5-003; 4.DSS5-008; 5.DSS5-009。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; la, 唇侧面。

下颌犬齿 (c) : 共 4 枚, 编号为 DSS6-005、DSS3-001、DSS2-036 和 DSS4-015。根据其大小及形态

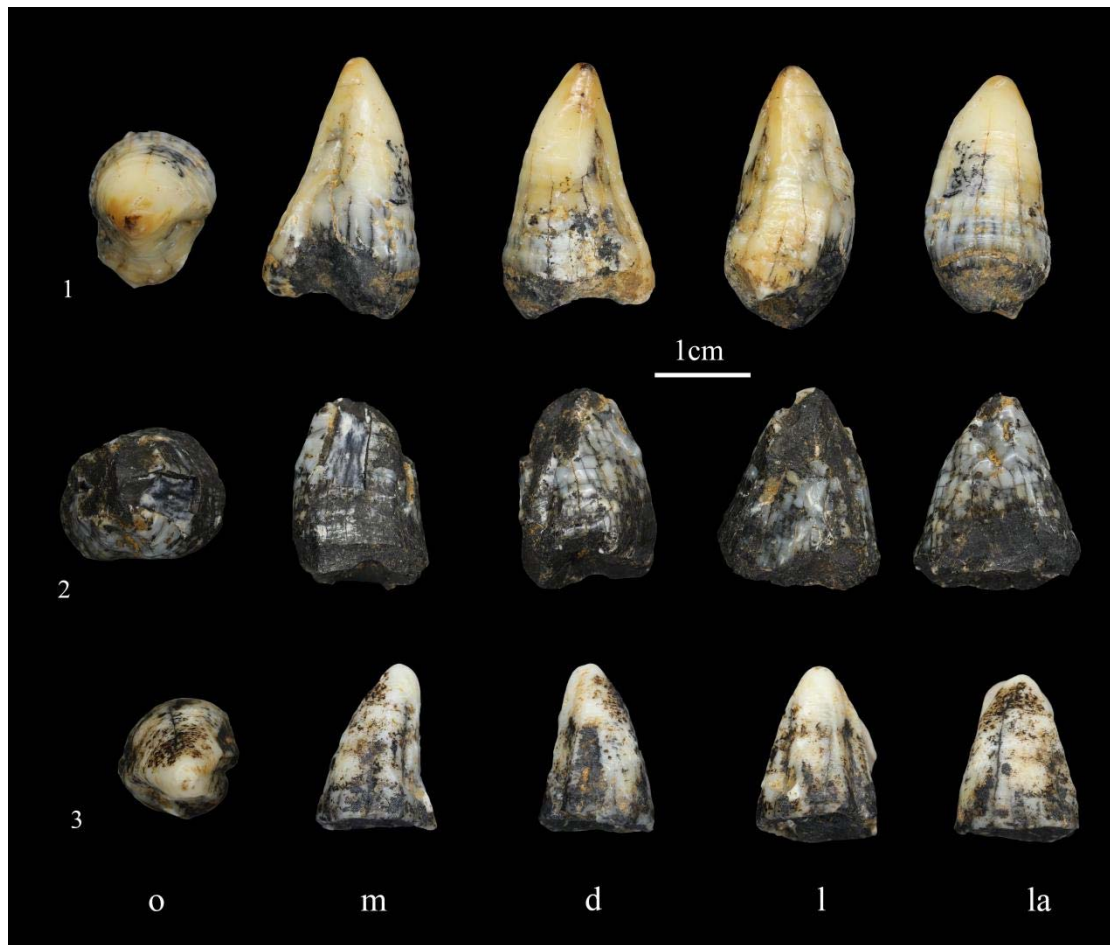
推测，DSS6-005 为雌性，剩余三枚标本为雄性。

DSS6-005 标本（附图 10. 3）齿冠保留有大部分，齿根完全缺失，齿尖受到轻微磨损。齿冠形状呈不规则的圆锥状。齿尖略微向近中方向和舌侧偏斜，近中缘长度略短于远中缘。齿冠唇面较为光滑，横向纵向上均有所隆起，整体形状大致呈三角形。齿冠舌面较为复杂，靠近近中缘方向有一条小脊和近中缘之间在靠近齿冠基部的位置有一条明显的齿带。齿冠舌面靠近远中方向有一条明显的较为尖锐的脊，在脊的靠近远中一侧有一条明显的纵向凹沟，从齿尖位置延续到保留的齿冠的最底部。

DSS3-001 标本（附图 10. 1）齿冠相对完整，残留有齿根基部，齿尖受到轻微磨耗。齿冠整体呈不规则的圆锥状，齿尖向舌侧和远中方向轻微偏斜。近中缘长度略短于远中缘，远中缘较为平直，近中缘下降至三分之二处与一小凹陷相遇。唇面整体较为光滑，齿颈线呈水平的直线状分布。舌侧表面在横向和纵向上均有强烈隆起，舌侧中部有一条强烈隆起，较为尖锐的脊，将舌面分为两部分。舌面齿颈线未能保留，未发现有明显齿带。齿冠近中面齿颈线上凸明显，齿冠远中面表面凹凸不平，齿颈线较为平缓，有部分齿间接触面可见。

DSS2-036 标本仅保留有大部分齿冠，齿根完全缺失，齿尖有所磨损至齿质点露出。齿冠表面受到中度风化，其中舌面风化最为严重，部分牙釉质脱落，部分齿质直接外露。牙冠表面形态与 DSS3-001 相似。

DSS4-015 标本（附图 10. 2）受到较为严重的破坏，齿冠保存不完整，齿根完全缺失，齿尖磨耗严重。标本形态与 DSS3-001 有共同之处。标本表面有大片牙釉质掉落，大量齿质暴露。但仍可观察到齿冠表面中部位置有齿带发育。



附图 10 独山上洞猩猩下颌犬齿

Supplementary Figure 10 Mandibular canines of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS3-001; 2.DSS4-015; 3.DSS6-005。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; la, 唇侧面。

下颌第三前臼齿(p3): 共 3 枚, 其中左侧 2 枚编号为 DSS3-015、DSS4-002; 右侧 1 枚编号为 DSS3-024。

DSS4-002 标本 (附图 11. 3) 齿冠保存基本完整, 残留有齿根基部, 咬合面受到一定磨耗至齿质点露出。牙冠表面受到轻微风化。齿冠整体上属于扁长型牙齿, 由近中颊侧向远中舌侧倾斜, 中部略凹。牙冠上仅有下原尖一个齿尖, 大致位于齿冠中间稍偏近中的位置。从齿尖向近中舌侧方向伸出一条脊, 为前脊; 向远中颊侧方向伸出一条脊, 为后脊; 向远中舌侧方向伸出一条脊, 为横脊。从咬合面观察, 横脊、后脊和远中边缘脊共同围成了一个跟座凹, 跟座凹为前窄后宽的长条形, 在原尖旁呈锐角, 在远中边缘脊旁呈圆弧状。跟座凹内布满了较为密集的褶皱。原尖的前缘明显比后缘更加陡峭。近中面和远中面均未见齿间接触面, 近中面风化更为严重。齿冠表面未见明显齿带。

DSS3-024 标本 (附图 11. 2) 齿冠保存基本完整, 齿根完全缺失, 齿尖基本未磨耗。该标本基本形态与 DSS4-002 类似, 但在咬合面上有不同之处。DSS3-024 标本横脊自齿尖延伸至舌面中部, 与舌面齿带汇

合。该标本舌面有一条自前脊延伸至横脊的较明显的齿带，这与 DSS4-022 有很大不同。在跟座凹内发育有中度褶皱，舌面也有轻微褶皱发育。此外，该标本的跟座凹整体形态偏向谷形，两侧弧度更大，靠近原尖一侧和靠近远中边缘脊一侧的形态较为对称。

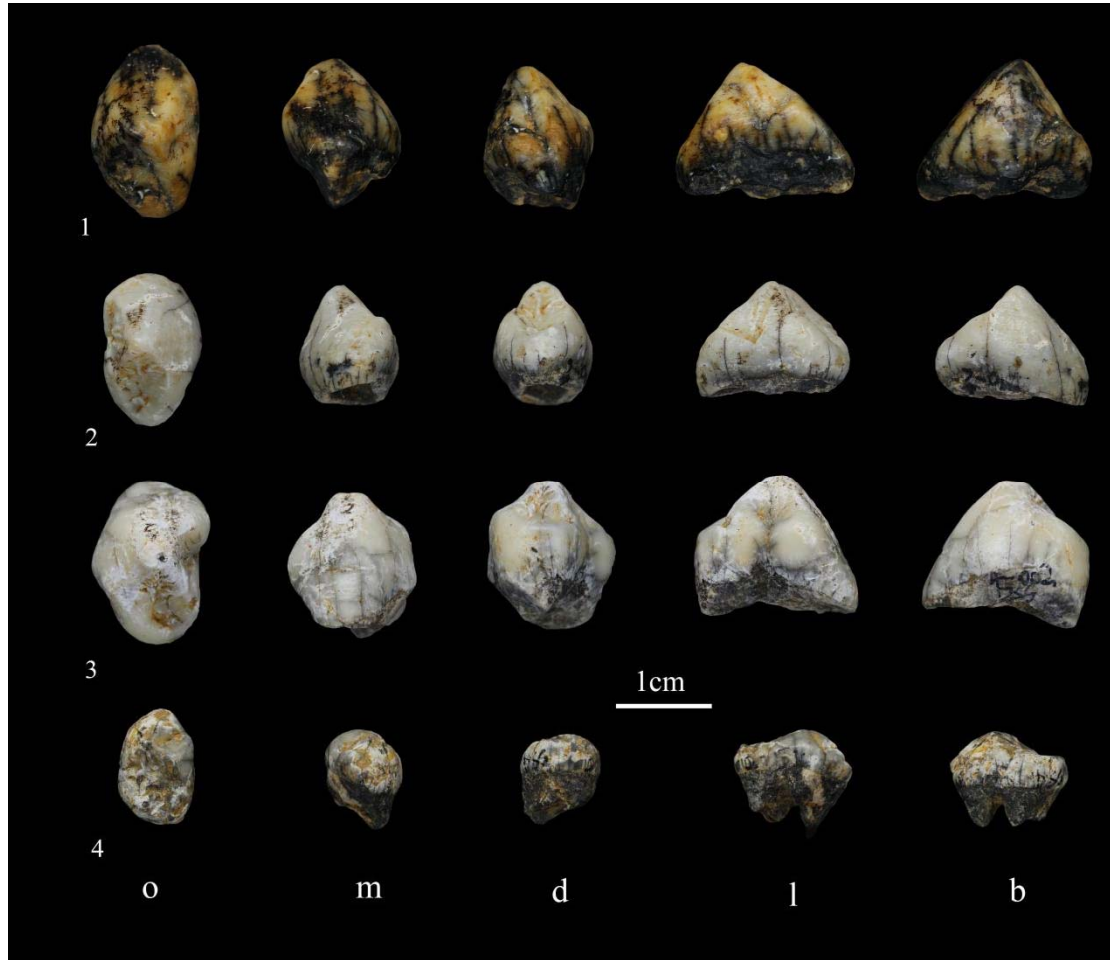
DSS3-015 标本（附图 11.1）基本形态与 DSS4-002 相似。该标本齿冠保存相对完整，齿根仅在基部有所残留，齿尖仅受到轻微磨耗。舌面靠近近中一侧有轻微齿带发育，齿冠表面褶皱几乎不发育，跟座凹较前两枚标本而言发育更微弱。舌面齿颈线较为平直。

下颌第三前乳齿（dp3）：仅 1 枚，为左侧牙齿，编号为 DSS2-052（附图 11.4）。

DSS2-052 标本齿冠保存基本完整，齿根有部分残留，可见远中根与近中根两齿根，齿冠表面受到一定磨耗与风化作用。齿冠轮廓大致为椭圆形。近中远中长度明显长于颊舌径。咬合面可见发育于颊侧的下原尖、下次尖、下次小尖和发育于舌侧的下后尖和下内尖。其中尤其以下原尖最大，下次小尖最为微弱。下原尖和下后尖之间有一条较为高大锐利的横脊相连接。横脊、下原尖、下次尖、下次小尖、下内尖和下后尖共同围成了一个跟座凹，跟座凹稍偏向于舌侧一端，整体较浅。

齿冠颊面在横向和纵向上均有轻微隆起，在中部位置有一细小凹沟，分隔开下原尖和下次尖。齿颈线呈水平的直线状。舌面相对较为平坦，靠近近中位置有齿带残余，齿颈线同样呈直线状。近中面风化较为严重，部分牙釉质脱落，未见齿间接触面，远中面较为平坦，齿颈线呈直线状。

齿根 2 根，可区分出远中根和近中根，但仅在基部保留。



附图 11 独山上洞猩猩下颌第三前白齿

Supplementary Figure 11 Mandibular third premolars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS3-015; 2.DSS3-024; 3.DSS4-002; 4.DSS2-052。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

下颌第四前白齿(p4):共 7 枚, 其中左侧 4 枚, 右侧 3 枚。左侧 4 枚编号依次为 DSS2-012、DSS2-013、DSS4-026、DSS5-012; 右侧 3 枚编号为 DSS2-015、DSS3-004、DSS5-019。

在这 7 枚标本中, DSS3-004 (附图 12. 4) 保存相对完整, 磨耗程度较低。其齿冠基本保留, 齿根仅在基部有所残留。咬合面受到一定磨损, 原尖位置磨耗至齿质点露出。齿冠呈不规则的四边形状况, 共有两个齿尖, 分别是位于颊侧的下原尖和位于舌侧的下后尖, 两个齿尖均更靠近近中方向。下后尖前缘和下原尖前缘相连, 形成了一条近中边缘脊。下后尖和下原尖中部也相向伸出一条脊, 在中沟相汇合, 形成了一条横脊, 下原尖相较下后尖位置更突前一些。在咬合面, 横脊和近中边缘脊共同围成了前凹, 前凹短而浅。下后尖后缘和下原尖后缘, 以及远中边缘脊共同围成了一个面积较大但较浅的跟座凹。跟座凹表面有部分轻微褶皱。此外, 在靠近下原尖的周围还有轻微风化现象。齿冠表面在靠近舌侧远中方向还有一个较为微弱的下内尖。

颊面在横向和纵向上均有所隆起，齿颈线轻微上凸，舌面齿冠较为平滑，齿颈线呈直线状分布。近中面表面较为平坦光滑，可见不规则的齿间接触面。齿颈线呈水平的直线状。远中面横向上轻微隆起，齿颈线水平，可见轻微齿间接触面。

DSS5-019 标本（附图 12. 7）齿冠保存较为完整，齿根几乎未保留。齿冠仅受到轻微磨耗，齿质点未露出。前凹和跟座凹发育明显，跟座凹内有一条线型沟，褶皱较少。下次尖和下内尖发育弱。远中面有不规则齿间接触面，近中面未发现。舌侧下内尖位置明显向后有所凸出。

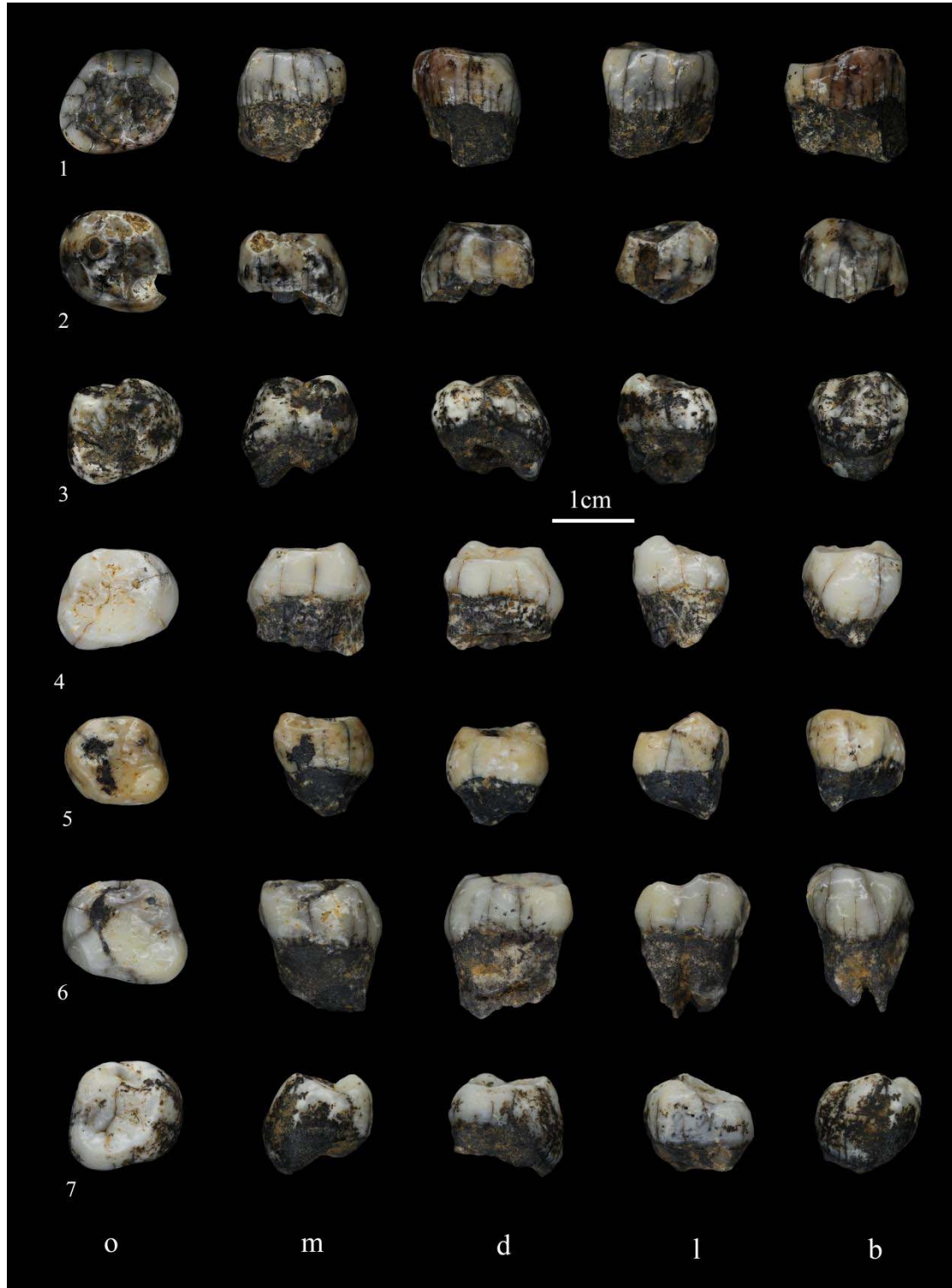
DSS2-015 标本（附图 12. 3）整体形态与 DSS3-004 相似，但齿冠表面受到一定程度磨耗。齿冠保存相对完整，齿根仅在基部有所保留。齿冠前凹未发育，跟座凹发育但未见明显褶皱。下次尖位置受到较为严重磨耗，不易观察。

DSS5-012 标本（附图 12. 1）与 DSS3-004 标本较为类似。该标本齿冠保存完整，齿根有部分残留，可见远中与近中两根分布。齿冠受到一定程度磨耗，下原尖位置磨耗至大量齿质露出，下后尖和下次尖位置磨耗至齿质点露出。齿冠褶皱极其不发育。齿冠近中面和远中面均可见较大面积椭圆状齿间接触面，其中近中面还受到一定程度风化作用。

DSS2-012 标本（附图 12. 6）整体与 DSS5-012 类似，可见保存较完整的齿冠和部分齿根，但齿冠表面受到磨耗，可见齿质点露出。齿冠表面未见明显褶皱。齿冠下次尖发育明显。受磨耗影响，未观察到明显的前凹及跟座凹。

DSS4-026 标本（附图 12. 5）与 DSS3-004 有类似之处，齿冠保存基本完整，齿根仅在基部有所保留。咬合面受到较为严重的磨耗，下原尖磨耗至较大圆形齿质点露出。齿冠前凹小而浅，跟座凹面积较大，更靠近舌侧一侧。褶皱几乎不发育。齿冠近中面和远中面均有椭圆形齿间接触面。

DSS2-013 标本（附图 12. 2）大部分齿冠仅剩余牙釉质外壳，内部牙本质缺失，齿根完全缺失，表面磨耗破损较为严重。咬合面有前凹及跟座凹等结构，下原尖磨耗至较多齿质露出。



附图 12 独山上洞猩猩下颌第四前臼齿

Supplementary Figure 12 Mandibular fourth premolars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS2-012; 2.DSS2-013; 3.DSS2-015; 4.DSS3-004; 5.DSS4-026; 6.DSS5-012; 7.DSS5-019。o, 咬合面; m, 近中面;

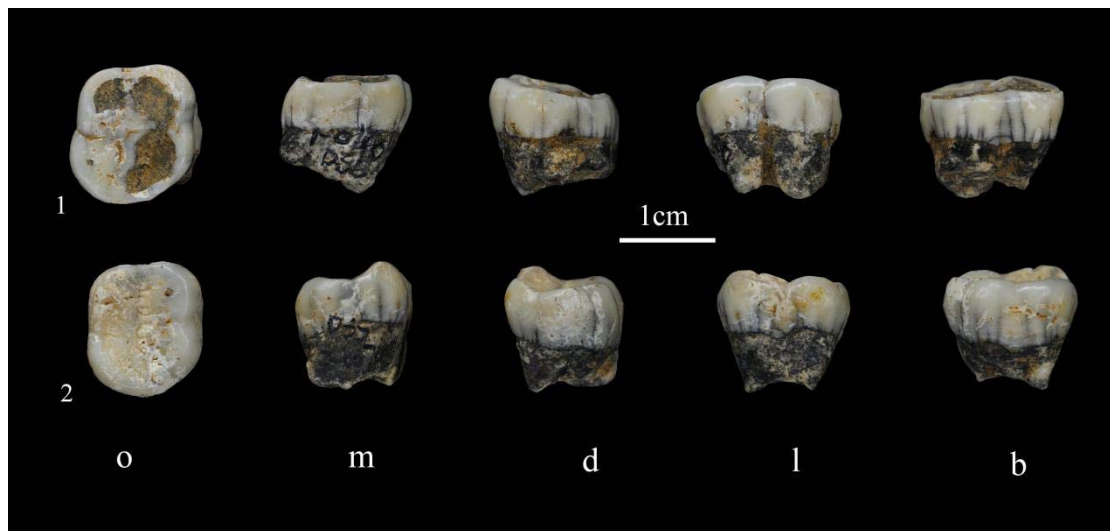
d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

下颌第一白齿 (m1)：共 2 枚，编号为 DSS3-007 和 DSS1-040，均为右侧牙齿。

这两枚标本里，DSS3-007（附图 13. 2）磨耗相对较轻。该标本齿冠保存较为完整，齿根在基部有所残留，咬合面磨耗较轻，仅在个别位置有齿质点露出。齿冠表面受到轻微风化，但基本仅停留在牙釉质。从咬合面观察，齿冠表面可以观察到五个齿尖，分别是位于舌侧的下后尖和下内尖以及位于颊侧的下原尖、下次尖和下次小尖。这五个齿尖的面积中下后尖大于下原尖大于下内尖大于下次尖，下次小尖最小。此外，靠近舌侧的下后尖和下内尖较为尖锐，而颊侧的三个齿尖较为低矮圆钝。从角度来看，近中舌侧角略钝于近中颊侧角。由于咬合面表面受到一定程度风化及磨耗，使齿尖之间的分界线不够明显。牙冠表面呈现不规则的平行四边形状，在下后尖位置有一条小脊向咬合面中部凹陷区域伸出。咬合面内可见部分较密集褶皱。

颊面在横向和纵向上均有所隆起，颊面沟下延到颊面大约一半的位置，区分了下原尖和下次尖。颊侧的三个齿尖均受到了一定程度的磨耗，整体都较为低矮。齿颈线有轻微起伏。舌面齿冠相对平缓光滑，舌面沟几乎不发育。表面有风化迹象，齿颈线呈略有起伏的直线状。近中面较为平坦，齿颈线呈直线分布，可观察到一个面积较小的椭圆形状齿间接触面。齿冠远中面也相对较为平坦，下次小尖位于远中面的靠近颊侧一端。未发现有齿间接触面。

DSS1-040 标本（附图 13. 1）整体形态与 DSS3-007 类似，但磨耗极其严重。该标本齿冠保存基本完整，齿根保留有部分，可见远中根与近中根两个齿根。咬合面磨耗极其严重，除下内尖外，其余四个齿尖均磨耗至大量齿质露出，形成大面积齿质暴露区域，咬合面无法观测，残余咬合面内褶皱较少。近中面和远中面均可见齿间接触面，近中接触面明显大于远中接触面。



附图 13 独山上洞猩猩下颌第一白齿

Supplementary Figure 13 Mandibular first molars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

1.DSS1-040; 2.DSS3-007. o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

下颌第二白齿 (m2)：共 3 枚，其中左侧牙齿 1 枚，编号为 DSS5-007，右侧牙齿 2 枚，编号分别为 DSS2-004 和 DSS2-010。

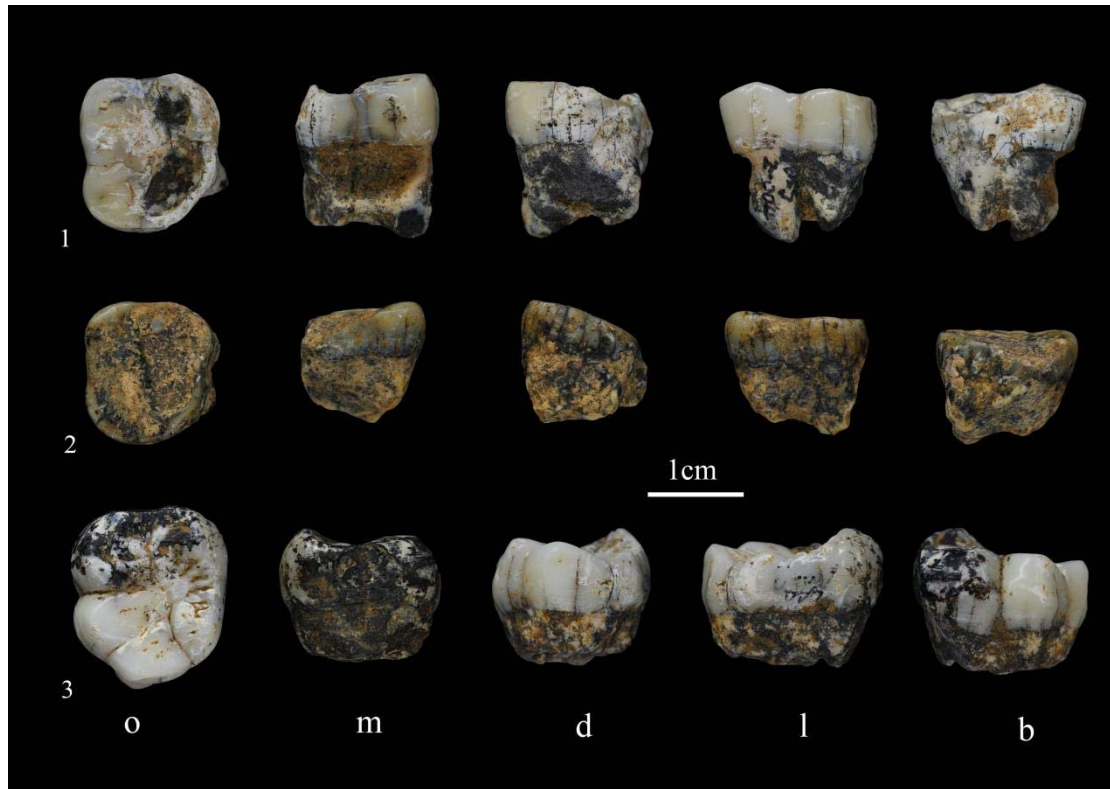
三枚标本中，仅 DSS5-007 (附图 14. 3) 形态可详细观察。该标本齿冠保存完整，齿根仅在基部残余，齿冠咬合面磨耗程度较轻。从咬合面观察，共有五个齿尖，分别是位于舌侧的下后尖和下内尖以及位于颊侧的下原尖、下次尖和下次小尖。每齿尖之间均有沟槽相分隔。五个齿尖中，下后尖明显最大，其次是下原尖、下次尖、下次小尖，下内尖相对最小。其中下后尖最为高大尖锐，十分突出，颊侧的三个齿尖均较为圆钝低矮。舌侧近中角和颊侧近中角几乎都呈直角分布。

咬合面可观察到较多分隔齿尖的沟。下原尖与下后尖的沟和下次小尖与下内尖之间的沟几乎相连，汇聚成了一条贯穿整个咬合面的分隔沟。下原尖与下次尖之间也有一条小沟分隔，一直延续到颊面沟。下次尖和下次小尖之间有一条相对微弱的小沟相分隔。下原尖与下后尖在近中方向上有一条脊相连，形成了近中边缘脊。下后尖向颊侧伸出了一条横脊，汇聚于中沟附近，和近中边缘脊之间有一个极其微弱的前凹。这条横脊和五个齿尖之间围成了一个较浅的跟座凹。跟座凹内可观察到明显褶皱。

颊面在横向和纵向上均有明显隆起，颊面沟下延到颊面的三分之二位置，将下原尖和下次尖进行分隔。颊侧三个齿尖高度大致相同。颊面明显磨耗严重，低于舌面。齿颈线由近中端向远中端轻微倾斜。舌面在横向上有轻微隆起，未发育舌面沟，下后尖高于下原尖，齿颈线几乎呈直线状。近中面较为平坦，因受到一定程度破损，无法观察到齿间接触面。远中面横向上有所隆起，可以观察到一个椭圆形的齿间接触面。齿颈线较为平直。

DSS2-004 标本 (附图 14. 1) 外部轮廓与 DSS5-007 类似，齿冠保存基本完整，齿根保留部分。但齿冠表面受到严重磨耗与中度风化。齿冠咬合面颊侧的下圆、下次尖和下次小尖磨耗极其严重，露出来面积较大，深度较深的连续齿质。同时，齿冠表面受到了中度风化，部分牙釉质缺失。齿根近中根部有一较大凹陷，齿颈线缺失。颊面沟和舌面沟均不明显。齿冠近中面观察到面积较大的椭圆形齿间接触面，远中面的齿间接触面面积较小。受磨耗及风化影响，齿冠表面形态不易观察。

DSS2-010 标本 (附图 14. 2) 形态与 DSS2-004 相似。该标本齿冠保留部分，齿根在基部有所残留。该标本石质化较为严重，齿冠咬合面磨耗严重，无法详细观察形态。



附图 14 独山上洞猩猩下颌第二白齿

Supplementary Figure 14 Mandibular second molars of *Pongo* fossil from Du Shanshang Cave

1.DSS2-004; 2.DSS2-010; 3.DSS5-007。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。

下颌第三白齿(m3):共 3 枚,左侧 2 枚牙齿编号为 DSS3-005 和 DSS4-004,右侧牙齿编号为 DSS2-001。

在这 3 枚牙齿中, DSS4-004 标本(附图 15.3)保存较好。DSS4-004 标本齿冠保存完整,齿根保存较长,咬合面受到一定程度磨损致使下原尖位置齿质点露出。咬合面发育有 5 个齿尖,分别是位于颊侧的下原尖、下次尖和下次小尖以及位于舌侧的下后尖和下内尖。5 个齿尖中,下后尖最大,其次是下原尖,下次尖,下内尖,下次小尖最小。下后尖明显最为高大尖锐,其余各齿尖高度大致相同。咬合面的横沟大致呈纵横交叉状分布。有一条中沟自齿冠近中面延伸至齿冠的远中面,在下原尖和下次尖之间的位置略向舌侧拐弯。下原尖和下次尖,下次尖和下次小尖之间均有明显的沟分隔。舌侧的下后尖和下内尖之间也同样有横沟分隔,此外在舌侧边缘脊上还有几条小沟分隔齿冠。齿冠表面除下原尖受到较严重磨损外,还受到了部分风化作用。此外,齿冠咬合面还有部分褶皱发育。下后尖和下原尖在近中方向形成了一条近中边缘脊,齿冠表面未发育有明显横脊,咬合面中间为一面积较大的中间凹。

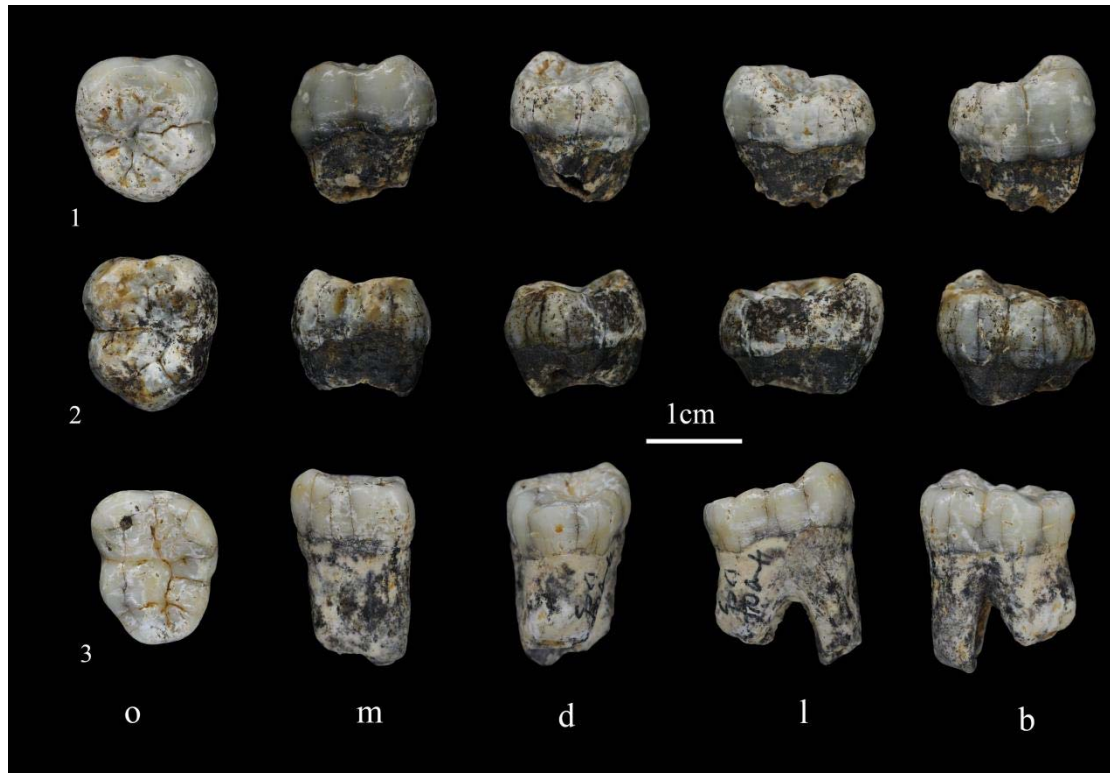
颊面在横向和纵向上均有强烈隆起,颊面沟下延至颊面大约一半的位置,区分了下原尖和下次尖,下次尖和下次小尖之间没有颊面沟,但在咬合缘上有一小缺口。颊面齿颈线呈直线状分布。舌面齿冠仅有轻微隆起,未发现舌面沟,在咬合缘有几个小缺口来分隔齿尖。齿颈线自近中面向远中面略有倾斜。近中面

较为平坦，有一椭圆形齿间接触面。远中面横向上稍有隆起，没有齿间接触面，齿颈线略微上凸。

齿根分为近中根和远中根两根，较为粗壮，近中根相对较为竖直，远中根向远中一侧倾斜。

DSS2-001 标本（附图 15. 1）整体形态与 DSS4-004 有相同之处，齿冠保存基本完整，齿根仅在基部残留，咬合面受到轻微磨损但受到一定程度的风化作用。咬合面分隔齿尖的沟呈“Y”字形分布，分隔下后尖和下内尖的横沟为其柄支，而分隔下原尖和下次尖，下次尖和下次小尖的两条小沟为其两条侧支。该标本咬合面表面有较多褶皱发育，从咬合面中央位置向四周呈放射状分布。该标本未发育有明显前凹。标本近中面有一小块不规则的齿间接触面。

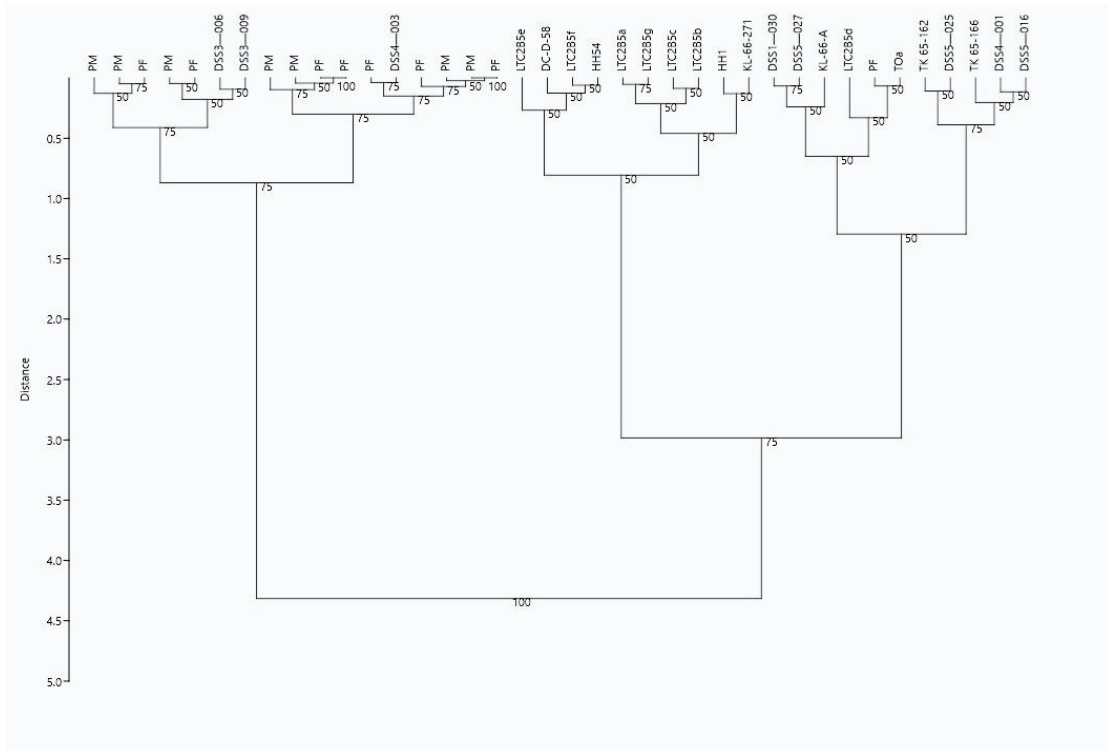
DSS3-005 标本（附图 15. 2）与 DSS4-004 整体相似。该标本齿冠基本保存完整，齿根仅在基部稍稍残留，咬合面受到轻微磨损和风化。该标本咬合面 DSS2-001 标本类似，都有“Y”字形横沟发育，下原尖和下后尖相向伸出一条脊，在横沟附近汇合，前横脊与近中边缘脊共同围成了一个小而浅的前凹。前横脊和几个齿尖共同围成了面积较大的中间凹（跟座凹）。该标本在下次小尖和下内尖之间有一条小沟相分隔，延伸至咬合缘消失。齿冠表面有较严重褶皱发育。齿冠颊面沟延伸至颊面大约三分之二的位位置，未形成舌面沟。标本近中面有面积较大的椭圆状齿间接触面发育。



附图 15 独山上洞猩猩下颌第三臼齿

Supplementary Figure 15 Mandibular third molars of *Pongo* fossil from Dushanshang Cave

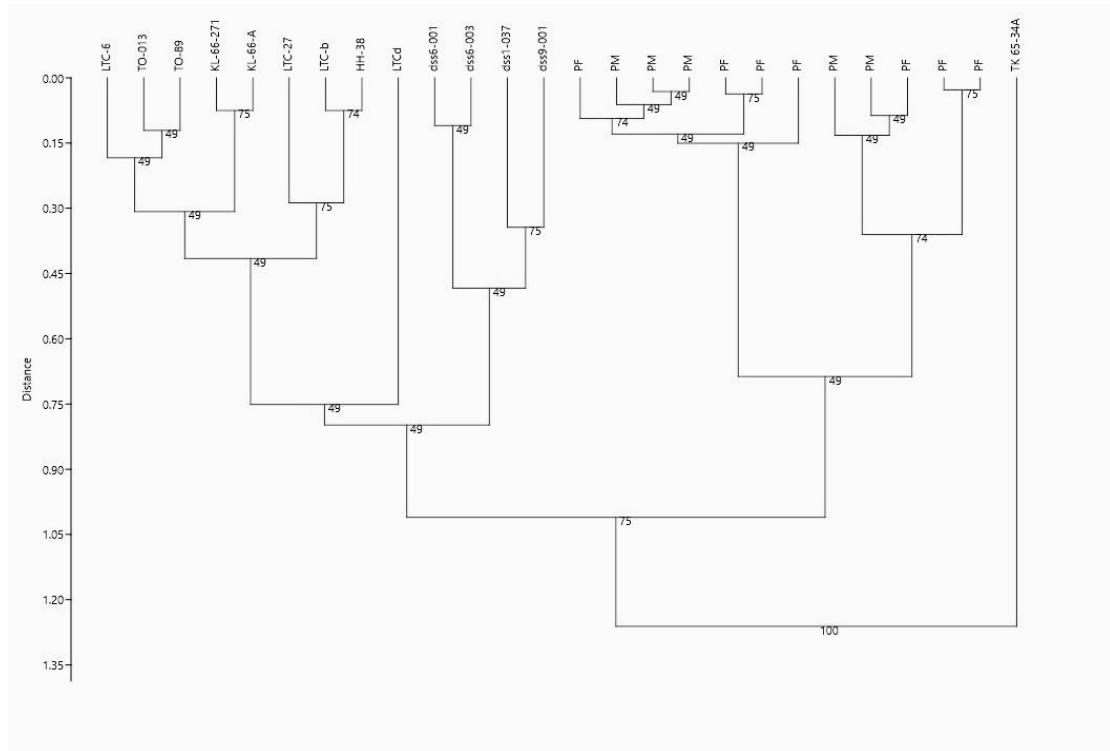
1.DSS2-001; 2.DSS3-005; 3.DSS4-004。o, 咬合面; m, 近中面; d, 远中面; l, 舌侧面; b, 颊侧面。



附图 16 独山上洞上颌第四前臼齿层次聚类分析

Supplementary Figure 16 Hierarchical cluster analysis of maxillary fourth premolars from Dushanshang Cave

对比标本参考 Cameron et al. (2025)。具体标本信息如下：独山上洞 *P. weidenreichi* (DSS)，现生猩猩 *P. pygmaeus* (PM, PF)，*P. ciochoni* (Làng Tráng, LTC285b, LTC285c, LTC285e)，*P. nguyenbinheri* (Làng Tráng, LTC285a, LTC285d, LTC285f, LTC285g; Dieu Rockshelter, DC-D-58)，*P. devosi* (Hang Hùm, HH54, HH1)，*P. grovesei* (Kéo Lèng, KL-66-271, KL-66-A)，*P. fromageti* (Thảm Ôm, TOa)，*Langsonia* (Thảm Khuyên, TK65-162, TK65-166)。

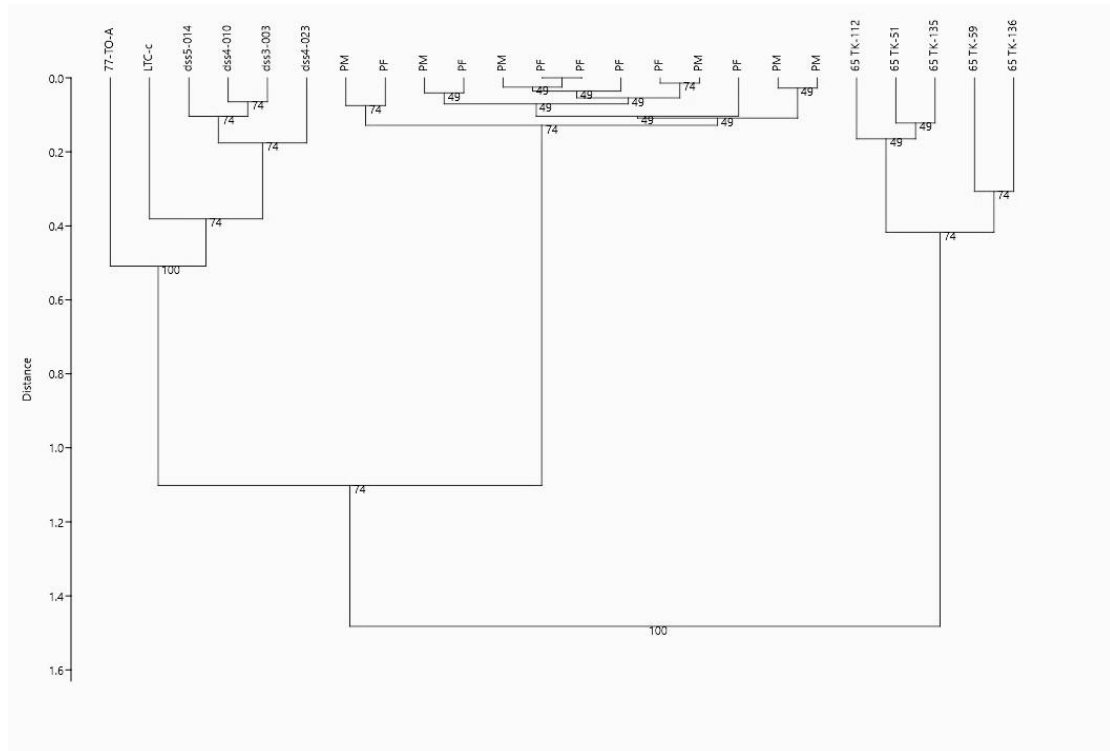


附图 17 独山上洞上颌第一白齿层次聚类分析

Supplementary Figure 17 Hierarchical cluster analysis of maxillary first molars from Dushanshang

Cave

对比标本参考 Cameron et al. (2025)。具体标本信息如下：独山上洞 *P. weidenreichi* (DSS)，现生猩猩 *P. pygmaeus* (PM, PF)，*P. ciochoni* (Làng Tráng, LTC-6, LTC-b, LTC-27, LTCd)，*P. devosi* (Hang Hùm, HH-38)，*P. grovesei* (Kéo Lèng, KL-66-271, KL-66-A)，*P. fromagei* (Thảm Ôm, TO-013, TO-89)，*Langsonia* (Thảm Khuyên, TK65-34A)。



附图 18 独山上洞上颌第二白齿层次聚类分析

Supplementary Figure 18 Hierarchical cluster analysis of maxillary second molars from Dushanshang Cave

对比标本参考 Cameron et al. (2025)。具体标本信息如下：独山上洞 *P. weidenreichi* (DSS)，现生猩猩 *P. pygmaeus* (PM, PF)，*P. ciochoni* (Làng Tráng, LTC-c)，*P. fromageti* (Thảm Ôm, 77-TO-A)，*Langsonia* (Thảm Khuyên, 65TK-112, 65TK-51, 65TK-135, 65TK-59, 65TK-136)。

DSS3—002	左侧	M3	14.15	15.02	中度	未风化
DSS4—021	左侧	M3	14.00	13.55	中度	轻微
DSS2—005	左侧	P3	10.91	14.86	重度	轻微
DSS6—002	左侧	P3	11.56	14.68	轻微	未风化
DSS1—030	左侧	P4	11.32	15.53	轻微	轻微
DSS3—006	右侧	P4	10.86	14.42	轻微	未风化
DSS3—009	右侧	P4	9.74	15.15	轻微	未风化
DSS3—030	左侧	P4	9.60	13.18	中度	轻微
DSS4—001	左侧	P4	12.62	15.13	轻微	未风化
DSS4—003	右侧	P4	12.68	15.53	轻微	轻微
DSS5—027	左侧	P4	10.51	14.89	重度	未风化
DSS5—025	左侧	P4	11.42	13.44	重度	轻微
DSS5—016	右侧	P4	11.81	15.33	重度	轻微
DSS2—036	左侧	c	11.54	14.66	中度	中度
DSS3—001	左侧	c	12.86	15.64	轻微	未风化
DSS4—015	左侧	c	13.9	16.91	中度	未风化
DSS6—005	右侧	c	12.38	11.88	轻微	未风化
DSS4—018	左侧	i1	8.56	9.97	未知	轻微
DSS2—009	右侧	i2	6.84	9.73	未知	未风化
DSS3—038	右侧	i2	8.06	8.73	重度	未风化
DSS5—003	右侧	i2	8.57	9.45	重度	未风化
DSS5—009	右侧	i2	7.21	8.78	重度	未风化
DSS5—008	右侧	i2	9.16	10.55	重度	未风化
DSS3—007	右侧	m1	13.78	11.32	中度	轻微
DSS1—040	右侧	m1	14.77	12.66	重度	轻微
DSS2—004	右侧	m2	15.27	13.94	重度	中度
DSS2—010	右侧	m2	14.37	12.82	重度	未风化
DSS5—007	左侧	m2	17.78	15.90	中度	轻微
DSS2—001	右侧	m3	14.85	13.79	轻微	中度
DSS3—005	左侧	m3	16.24	13.85	轻微	轻微
DSS4—004	左侧	m3	15.17	12.26	中度	轻微
DSS3—024	右侧	p3	15.68	9.91	轻微	轻微
DSS3—015	左侧	p3	17.90	11.05	轻微	未风化
DSS4—002	左侧	p3	16.49	12.66	中度	轻微
DSS2—012	左侧	p4	12.16	15.01	重度	未风化
DSS2—013	左侧	p4	12.03	13.20	重度	轻微
DSS2—015	右侧	p4	11.68	13.59	重度	未风化
DSS3—004	右侧	p4	11.06	13.90	轻微	轻微
DSS4—026	左侧	p4	10.80	12.12	重度	未风化
DSS5—019	右侧	p4	12.27	13.85	中度	未风化
DSS5—012	左侧	p4	12.59	14.15	中度	未风化
DSS2—052	左侧	dp3	11.77	7.97	中度	轻微

[猩猩上颌第四前臼齿咬合面形态的定义]

形状

- 1 椭圆形（咬合面观）
- 2 三角形（咬合面观）
- 3 菱形-三角形（咬合面观）
- 4 菱形-椭圆形（咬合面观）

最大远中近中长度

- 5 最大近远中长度位于齿尖之间
- 6 最大近远中长度穿过前尖
- 7 最大近远中长度穿过原尖

前尖位置

- 8 前尖与原尖平行或处于同一水平
- 9 前尖位于原尖之前
- 10 前尖位于原尖之后

齿尖拥挤程度

- 11 齿尖极拥挤 (<0.44)
- 12 齿尖在咬合面上高度拥挤 ($0.45-0.54$)
- 13 齿尖中度拥挤 ($0.55-0.69$)

近中颊侧角与近中舌侧角

- 14 近中颊侧角与近中舌侧角方向相同
- 15 近中颊侧角位于近中舌侧角之前
- 16 近中颊侧角位于近中舌侧角之后

前尖与原尖的发育程度

- 17 前尖与原尖高度、大小相近
- 18 前尖大于且高于原尖
- 19 前尖总体大小与原尖相近，但高于原尖

前前附尖

- 20 前前附尖缺失
- 21 前前附尖位于近中颊侧角

前尖前脊（前前尖脊）

- 22 其尖锐的颊侧近中角沿近中缘与上前原尖脊相接
- 23 浅弯，与上前原尖脊沿近中缘相接

中前横脊

- 24 中前横脊缺失
- 25 中前横脊与外侧前横脊相连，均起自齿尖基部
- 26 中前横脊与外侧前横脊相连，均起自齿尖顶端
- 27 中前横脊向前呈弓形弯曲，与外侧前横脊相连，均起自齿尖顶端
- 28 中前横脊末端止于原尖稍前方
- 29 中前横脊被吸收进入小窝
- 30 中前横脊起自前尖与原尖基部，并被咬合裂隙中断

前斜前脊

- 31 前斜前尖脊缺失
- 32 前斜前尖脊起自前尖与近中颊侧角之间，向后延伸与前横脊相接
- 33 前斜前尖脊起自前尖与近中颊侧角之间，止于近中舌侧角

斜前尖脊

- 34 斜前尖脊缺失
- 35 斜前尖脊自前尖向后延伸，消失于远中小窝
- 36 斜前尖脊自前尖向后延伸，与斜原尖脊相接

后前附尖

- 37 后前附尖缺失
- 38 后前附尖存在，构成远中颊侧角

后前尖脊

- 39 后前尖脊缺失
- 40 后前尖脊自前尖向下延伸，锐角折向后方，沿远中缘与后原尖脊相接
- 41 后前尖脊自前尖向下延伸，浅弧形弯向后方，沿远中缘与后原尖脊相接

后斜前尖脊

- 42 后斜前尖脊缺失
- 43 后斜前尖脊止于远中小窝
- 44 后斜前尖脊与后斜原尖脊相接
- 45 后斜前尖脊与斜原尖脊相接

后前小尖斜脊

- 46 后前小尖斜脊缺失
- 47 后前小尖斜脊极短，消失于远中小窝

远中斜脊

- 48 远中斜脊缺失
- 49 远中斜脊短，消失于小窝

咬合面窝发育状况

- 50 一个大型小窝
- 51 一个近中和一远中小窝
- 52 两个近中和一远中小窝
- 53 一个近中、一个中央和一个远中小窝
- 54 一个近中舌侧小窝和一个主小窝

前横脊釉质发育程度

- 55 前横脊釉质隆起缺失
- 56 前横脊釉质隆起存在

颊侧边缘脊

- 57 颊侧边缘脊缺失

上前原尖脊

- 58 自原尖向前内延伸，与上前尖前脊沿近中缘相接
- 59 自原尖向下锐折，与上前尖前脊沿近中缘相接

外侧前横脊

- 60 外侧前横脊缺失
- 61 外侧前横脊自原尖基部延伸，与内侧前横脊相接
- 62 外侧前横脊自原尖顶端延伸，与内侧前横脊相接
- 63 外侧前横脊起自原尖前下方，与内侧前横脊相接
- 65 外侧前横脊自原尖近中舌侧角延伸，与前斜脊相接
- 66 外侧前横脊自原尖顶端延伸，止于近中颊侧角
- 68 外侧前横脊自原尖延伸，向后止于小窝

斜原尖脊

- 69 斜原尖脊缺失
- 70 斜原尖脊自原尖发出，消失于远中小窝
- 71 斜原尖脊自原尖发出，与斜前尖脊相接
- 72 斜原尖脊与后斜前尖脊相接

后原尖脊

- 73 后原尖脊缺失
- 74 后原尖脊自原尖平缓弯向后方，沿远中缘与后前尖脊相接
- 75 后原尖脊自原尖锐折向后方，沿远中缘与后前尖脊相接

后斜原尖脊

- 76 后斜原尖脊缺失
- 77 后斜原尖脊短，消失于远中小窝
- 78 后斜原尖脊与后斜前尖脊相接

咬合面褶皱状况及珠状纹

- 79 轻微咬合面釉质褶皱
- 80 中等咬合面釉质褶皱
- 81 强烈咬合面釉质褶皱
- 82 强烈褶皱并具有珠状纹
- 83 无釉质褶皱，仅有珠状纹

舌侧边缘脊釉质褶皱及珠状纹

- 84 缺失

颊侧与舌侧垂直程度

- 85 颊侧面与舌侧面均陡直

牙釉质厚度

- 86 中等釉质厚度

[猩猩上颌第一白齿咬合面形态的定义]

形状

- 1 矩形（长>宽）
- 2 菱形（长>宽）
- 3 菱形（宽>长）
- 4 方形（长宽差 \leq 5%）
- 5 椭圆形（长>宽）

最大近中远中位置

- 6 最大近远中长度位于中线
- 7 最大近远中长度位于舌侧

最大齿尖

- 8 原尖为最大齿尖
- 9 后尖为最大齿尖
- 10 前尖与原尖同为最大齿尖
- 11 前尖、原尖、后尖大小相近，均为最大
- 12 后尖与原尖同为最大齿尖

最小齿尖

- 13 次尖为最小齿尖

14 次尖与后尖同为最小齿尖

15 前尖为最小齿尖

原尖与前尖位置

16 原尖位于前尖之后

次尖位置

17 次尖与后尖对齐

18 次尖位于后尖之后

前尖和后尖发育程度

19 后尖与前尖高度相近

20 前尖高于后尖

21 后尖高于前尖

前尖前脊

22 在颊侧近中角锐折，与上前原小尖脊相接

23 在颊侧近中角锐折，与上前原尖脊沿近中缘相接

24 前尖前脊延伸至近中颊侧角之前的前附尖，与原尖相接

中前横脊

25 中前横脊缺失

26 中前横脊起自前尖前下方，横过小窝，与来自原小尖的外侧前横脊相接

27 中前横脊起自前尖基部，横过小窝，与来自原小尖的外侧前横脊相接

28 中前横脊起自前尖顶端，横过小窝，与来自原小尖的外侧前横脊相接

29 中前横脊起自前尖前下方，横过小窝，与来自原尖的外侧前横脊相接

30 中前横脊起自前尖顶端，迅速被吸收进入小窝

后前尖脊与前后尖脊

31 后前尖脊与前后尖脊：连接颊侧齿尖

32 后前尖脊与前后尖脊：不连接颊侧齿尖

后前尖脊与前后尖脊的高度

33 后前尖脊与前后尖脊：低，贴近咬合面

34 后前尖脊与前后尖脊：中等高度

35 后前尖脊与前后尖脊：高，显著突出

斜脊

36 斜脊：弱，连接后尖与原尖

37 斜脊：强，连接后尖与原尖

38 斜脊自后尖起被吸收进入咬合面

39 斜脊自原尖起被吸收进入咬合面

颊侧边缘脊

40 颊侧缘脊缺失

41 颊侧缘脊位于齿尖之间下方

后小尖

42 缺失

后尖后脊

43 绕过远中颊侧角，与次尖后脊沿远中缘相接

中后横脊

44 中后横脊缺失

45 中后横脊横过小窝并被吸收

近中边缘脊

46 近中缘脊缺失

上前原尖脊

47 延伸至原小尖

48 与前尖前脊沿近中缘相接

外侧前横脊

49 外侧前横脊缺失

50 外侧前横脊起自原小尖，与内侧前横脊构成前横脊

51 外侧前横脊起自原尖，与内侧前横脊构成前横脊

后小尖发育程度

52 后小尖缺失

后原尖脊与次尖前脊

53 连接舌侧齿尖

54 不连接，仅弱发育

舌侧裂隙

55 缺失

56 舌侧裂隙不切入咬合面

外侧后横脊

57 外侧后横脊缺失

58 外侧后横脊被吸收进入小窝

次尖脊

59 绕过舌侧远中角，与后尖后脊沿远中缘相接

远中附尖

60 远中附尖缺失

61 远中附尖存在

远中边缘脊

62 远中缘脊缺失

咬合面窝

63 一个近中、一个中央、一个远中小窝

64 一个中央和一个远中小窝

65 一个近中和一中央小窝

66 一个近中、一个中央、两个远中小窝

舌侧边缘脊

67 舌侧缘脊缺失

咬合面褶皱及珠状纹

68 釉质弱褶皱，无珠状纹

69 釉质中等褶皱，无珠状纹

70 釉质强烈褶皱，无珠状纹

71 釉质中等褶皱并具珠状纹

72 釉质强烈褶皱但珠状纹弱

牙釉质厚度

73 中等釉质厚度

咬合面状况

74 低—丘形齿咬合面

齿尖拥挤程度

- 75 前部齿尖拥挤 (0.50–0.54)
- 76 前部齿尖中等拥挤 (0.55–0.71)
- 77 后部齿尖极拥挤 (<0.55)
- 78 后部齿尖拥挤 (0.56–0.57)
- 79 后部齿尖中等拥挤 (0.58–0.74)
- 80 后部齿尖较疏松 (0.75 - 0.83)

[猩猩上颌第二臼齿咬合面形态的定义]

形状

- 1 菱形 (长>宽)
- 2 菱形 (宽>长)
- 3 方形 (长宽差≤5%)

最大近远中径位置

- 4 最大近远中长度位于中线
- 5 最大近远中长度位于舌侧

最大齿尖

- 6 前尖为最大齿尖
- 7 前尖与原尖同为最大齿尖
- 8 后尖与原尖同为最大齿尖

最小齿尖

- 9 次尖为最小齿尖
- 10 后尖为最小齿尖
- 11 次尖和后尖都是最小齿尖

原尖位置

- 12 原尖位于前尖之后。

次尖位置

- 13 次尖与后尖对齐。
- 14 次尖位于后尖之后。

后尖和前尖的高度

- 15 后尖与前尖高度相近
- 16 前尖高于后尖

前尖前脊走向

- 17 于近中颊侧角锐折，与上前原小尖脊相接。
- 18 于近中颊侧角锐折，沿近中缘与上前原尖脊相接。
- 19 延伸至近中颊侧角之前前附尖，与原尖相接。

中前横脊

- 20 缺失
- 21 中前横脊起自前尖前下方，横过小窝，与来自原小尖的外侧前横脊相接
- 22 中前横脊起自前尖基部，横过小窝，与来自原小尖的外侧前横脊相接
- 23 中前横脊起自前尖顶端，迅速被吸收进入小窝

后前尖脊与前后尖脊

- 24 缺失
- 25 连接颊侧齿尖

26 不连接颊侧齿尖

后前尖脊与前后尖脊高度

27 较低，贴近咬合面

28 中等高度

29 缺失

斜脊发育状况

30 斜脊缺失

31 斜脊弱，连接后尖与原尖

32 斜脊强，连接后尖与原尖

33 斜脊自后尖起被吸收进入咬合面

34 低而宽的斜脊连接原尖与后尖

35 后尖与原尖均具斜脊，但未相接

颊侧边缘脊

36 颊侧缘脊缺失

后小尖发育

37 后小尖缺失

38 后小尖存在

后尖后脊

39 绕过远中颊侧角，与次尖后脊沿远中缘相接

40 绕过远中颊侧角，被吸收进入远中斜坡

中后横脊

41 中后横脊缺失

近中边缘脊

42 近中缘脊缺失

上前原尖脊

43 延伸至原小尖

44 与前尖前脊沿近中缘相接

外侧前横脊

45 外侧前横脊缺失

46 外侧前横脊起自原小尖，与内侧前横脊构成前横脊

后小尖

47 后小尖缺失

后原尖脊和次尖前脊

48 后原尖脊与次尖前脊缺失

49 后原尖脊与次尖前脊连接舌侧齿尖

50 齿尖基部融合，无脊发育

舌侧裂隙

51 舌侧裂缺缺失

52 舌侧裂缺切入咬合面

外侧后横脊

53 外侧后横脊缺失

次尖后脊

54 次尖后脊缺失

55 绕过舌侧远中角，与后尖后脊沿远中缘相接

远中附尖

56 远中附尖缺失

远中边缘脊

57 远中缘脊缺失

咬合面窝

58 一个近中、一个中央、一个远中小窝

59 一个中央和一个远中小窝

60 仅一个中央小窝

舌侧边缘脊

61 舌侧缘脊缺失

咬合面褶皱及珠状纹发育状况

62 釉质弱褶皱，无珠状纹

63 釉质强烈褶皱，无珠状纹

64 釉质中等褶皱并具珠状纹

65 釉质强烈褶皱但珠状纹弱

牙釉质厚度

66 中等釉质厚度

咬合面形态

67 低—丘形齿咬合面

前部齿尖拥挤程度

68 前部齿尖拥挤 (0.48-0.55)

69 前部齿尖中等拥挤 (0.56-0.72)

70 前部齿尖较不拥挤 (0.73-0.86)

后部齿尖拥挤程度

71 后部齿尖拥挤 (0.49-0.56)

72 后部齿尖中等拥挤 (0.57-0.71)

[猩猩上颌第三臼齿咬合面形态的定义]

形状

1 矩形 (宽>长)

2 菱形 (宽>长)

3 方形 (长宽差≤5%)

最大近中远中径

4 最大近远中长度位于中线

最大齿尖

5 原尖为最大齿尖

6 前尖与原尖同为最大齿尖

最小齿尖

7 次尖为最小齿尖

8 后尖为最小齿尖

9 次尖与后尖同为最小齿尖

10 次尖缺失

原尖位置

11 原尖位于前尖之后

12 原尖几乎正对前尖

次尖位置

13 次尖与后尖对齐

14 次尖位于后尖之后

15 次尖缺失

前尖与后尖高度

16 前尖高于后尖

前尖前脊

17 在颊侧近中角锐折，与上前原小尖脊相接

18 浅弯，与上前原尖脊沿近中缘相接

中前横脊

19 中前横脊缺失

20 中前横脊起自前尖基部，横过小窝，与来自原小尖的外侧前横脊相接

21 中前横脊起自前尖顶端，迅速被吸收进入小窝

后前尖脊与前后尖脊

22 连接颊侧齿尖

23 不连接颊侧齿尖

后前尖脊与前后尖脊高度

24 低，贴近咬合面

25 中等高度

斜脊

26 斜脊缺失

27 斜脊弱，连接后尖与原尖

28 斜脊自后尖起被吸收进入咬合面

29 斜脊自原尖起被吸收进入咬合面

颊侧边缘脊

30 颊侧缘脊缺失

后小尖

31 后小尖缺失

后尖后脊

32 绕过远中颊侧角，与次尖后脊沿远中缘相接

33 绕过远中颊侧角，与次尖后脊沿远中缘相接，并具珠状纹

34 绕过远中颊侧角，与后原尖脊相接（次尖缺失）

中后横脊

35 中后横脊缺失

36 中后横脊横过小窝并被吸收

近中边缘脊

37 近中边缘脊缺失

上前原尖脊

38 延伸至原小尖

39 与前尖前脊沿近中缘相接

40 自原尖浅弯，中途与前尖前脊相接

外侧前横脊

41 外侧前横脊缺失

42 外侧前横脊起自原小尖，与内侧前横脊构成前横脊
后小尖

43 后小尖缺失

后原尖脊与前次尖脊

44 连接舌侧齿尖

45 不连接，仅弱发育

46 齿尖基部融合，无脊发育

47 无前次尖脊

舌侧裂隙

48 舌侧裂缺缺失

49 舌侧裂缺切入咬合面

外侧后横脊

50 外侧后横脊缺失

次尖后脊

51 绕过舌侧远中角，与后尖后脊沿远中缘相接

52 同上，并具珠状纹

53 后原尖脊绕过舌侧远中角，具珠状纹（次尖缺失）

远中附尖

54 远中附尖缺失

55 远中附尖存在

远中边缘脊

56 远中缘脊缺失

咬合面窝

57 一个近中、一个中央、一个远中小窝

58 一个中央和一个远中小窝

59 仅一个中央小窝

舌侧边缘脊

60 舌侧缘脊缺失

咬合面褶皱及珠状纹发育状况

61 釉质弱褶皱，无珠状纹

62 釉质中等褶皱，无珠状纹

63 釉质强烈褶皱，无珠状纹

64 釉质中等褶皱并具珠状纹

65 釉质强烈褶皱但珠状纹弱

牙釉质厚度

66 中等釉质厚度

咬合面形态

67 低—丘形齿咬合面

前部齿尖拥挤程度

68 前部齿尖中等拥挤（0.57—0.75）

后部齿尖拥挤程度

69 后部齿尖拥挤（0.48—0.56）

70 后部齿尖中等拥挤（0.57—0.73）

71 后部齿尖较不拥挤（0.74—0.91）