

# 新疆及内蒙古地区青铜—铁器时代 居民牙齿磨耗及健康状况的分析

刘武<sup>1,2</sup>, 张全超<sup>2</sup>, 吴秀杰<sup>1,3</sup>, 朱泓<sup>2</sup>

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044;

2. 吉林大学边疆考古研究中心, 长春 130012; 3. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 对从新疆、内蒙古和内地7处考古遗址出土的古代居民牙齿磨耗、牙齿疾病、牙齿生前脱落及咀嚼肌发育情况进行的观察和对比发现生活在青铜—铁器时代的新疆和内蒙古居民牙齿平均磨耗与内地新石器时代居民大体接近。在磨耗方式上, 新疆和内蒙古居民呈现出一些可能反映其生活或行为方式的特殊磨耗。龋齿病和牙齿生前脱落的出现率在边疆和内地居民具有明显的差别, 表现为内地居民龋齿发病率高, 而边疆居民牙齿生前脱落更普遍。另外, 新疆和内蒙古居民上下颌骨出现有发育显著的骨质隆起。作者认为生活在青铜—铁器时代的新疆和内蒙古居民与同时期, 甚至时代更早的内地居民相比, 食物更为粗糙坚硬、含颗粒成分高; 出现在新疆和内蒙古居民牙齿的局部或特殊磨耗、牙齿生前脱落、颌骨骨质隆起等现象说明边疆地区的居民生活环境比较恶劣, 经常需要用牙齿啃咬坚硬的物品, 或将牙齿作为工具使用。此外, 龋齿病出现率的明显差别说明边疆居民谷物类富含碳水化合物的食物的摄入比例较内地居民为低。本文的发现进一步提示青铜—铁器时代的新疆和内蒙古地区, 居民的社会经济生活中狩猎—采集仍占有较为重要的地位, 农业经济的比重相对较低。

关键词: 牙齿; 食物构成; 考古学; 体质人类学; 新疆—内蒙古

中图分类号: Q983.8 文献标识码: A 文章编号: 1000-3193(2005)01-0032-22

## 1 引言

### 1.1 人类牙齿磨耗及其影响因素

人类牙齿磨耗(tooth wear)指由牙齿相互间直接接触或牙齿与食物等外来物质接触所造成的齿冠釉质、本质, 甚至齿根骨质的磨耗损失。前者包括相邻的牙齿及上下颌对应的牙齿相互接触造成的磨耗。后一种情况是由于牙齿与食物、食物中的颗粒物质或非食物性物质接触导致的牙齿磨耗<sup>[1-2]</sup>。呈现在人类牙齿上的磨耗实际上是由两种方式共同作用的结果。牙齿磨耗过程从牙齿萌出一直到死亡持续存在并呈进行性发展。因而, 年龄是影响牙齿磨耗的首要因素。对某一时期生活在某一地区的特定人群而言, 牙齿磨耗程度直接反映了个体死亡时的年龄。如果考虑到人群的生存时代、生活环境、文化行为特征等, 则影响人类牙齿磨耗程度或速率及磨耗方式的因素更为复杂, 主要包括食物结构、食物制作技术、牙

收稿日期: 2004-04-28; 定稿日期: 2004-11-01

基金项目: 国家基础科学人才培养基金(J0030094)资助

作者简介: 刘武, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员、吉林大学边疆考古研究中心客座教授。

齿及整个咀嚼器官的健康状态、上下颌骨咬合关系、人类行为特征等<sup>[3-4]</sup>。其中食物结构是造成人类牙齿从萌出一直到个体死亡持续不断磨耗的恒定因素。硬度较大及富含颗粒成分的食物自然会造成牙齿的快速过度磨耗。此外, 牙齿的健康状况(如营养及釉质发育等)也会在一定程度上对牙齿磨耗产生影响。牙齿营养状况较差或釉质发育不良会导致釉质硬度降低, 造成磨耗速度加快。影响牙齿磨耗的牙齿健康因素还包括咀嚼方式、咀嚼频率及上下颌咬合关系等。除食物和健康因素外, 与人类演化过程、文化与经济发展及生存环境密切相关的人类行为模式也会对牙齿磨耗产生很大的影响。这种作用包括生存环境、生活习俗、咬合习惯、将牙齿作为非咀嚼性的工具使用等所造成的牙齿磨耗程度及方式的差别。这种作用尤其在以狩猎—采集经济为主的古代居民表现明显。如在恶劣环境生活的狩猎—采集型古代居民时常用前部牙齿(包括门齿和犬齿)啃咬坚硬的食物, 甚至将牙齿作为工具使用, 造成了前部牙齿相对于后部牙齿的过度磨耗的表现方式。

### 1.2 古代居民牙齿与食物及社会经济类型

在考古学研究中, 探讨不同历史时期或不同区域古代居民的食物构成及与之密切相关的社会经济模式是阐明人类社会发展的一个重要方面。通常, 借助考古遗址发掘及文献资料的研究可以获取这方面的信息。但在很多情况下, 尤其在文字产生之前时代较早阶段或社会发展缓慢的边远地区, 遗址发掘及文献资料零散破碎。在这种情况下, 对古代居民死亡后留下的遗骸, 尤其是牙齿的研究可以在一定程度上弥补这方面的缺陷。对于生活在远古时期的史前人类而言, 由于当时的生产力水平及生存环境的特点, 与食物构成、人类文化—行为特征及社会经济发展水平有关的信息会在人类牙齿上留下明显的痕迹。通过对当时人类牙齿磨耗程度与方式、牙齿疾病、与生活习俗和环境有关的咬合习惯及牙齿修饰等的对比研究以获得当时人类食物构成、健康状况、行为模式等方面的信息, 进而可以推测当时的社会经济类型, 论证一些考古学的理论问题。在这些从古代居民牙齿中提取的信息中, 牙齿磨耗最为重要。如前所述, 年龄是造成牙齿磨耗的主要因素。然而, 在许多情况下, 由于保存状况的限制, 对考古遗址发现的古代居民年龄的准确鉴定有一定的困难。但对正常死亡群体而言, 在没有战争、瘟疫、自然灾害等突发事件发生的情况下, 在一定的历史阶段其死亡群体的年龄结构应该还是比较稳定的。对大多数从考古遗址出土的人类遗骸, 可以通过对遗址发掘资料的分析判定是否存在上述突发事件。因而, 对从考古遗址出土的人类牙齿磨耗情况观察对比时, 在无法获得死亡个体准确年龄的情况下, 如果通过对考古资料的分析确定属于正常群体死亡群体, 基本上可以认定从牙齿磨耗分析获得的当时人类食物结构等方面的信息是可信的。

### 1.3 青铜—铁器时代中国边疆地区与内地居民食物及社会经济类型的差别

中国地域辽阔, 地区间自然环境差别较大。进入全新世时代以后的人类按照区域分布、自然群体属性进一步分化融合, 在社会及经济发展水平方面呈现出明显的差别。根据考古学资料, 进入新石器时期以后, 人类开始从狩猎—采集型经济向定居的农业型经济过渡。在此之后经过青铜时代和铁器时代, 生产力水平进一步提高, 居民食物构成及制作技术日趋进步。因而通过食物构成可以从一个侧面了解生活在不同地区居民的经济类型和生产生活方式。古代居民的食物结构问题一直是考古学研究关注的问题, 以往考古学家主要利用遗址或墓葬中出土的人类获取、烹饪食物所使用的器物形态和组合来推测当时人类的饮食结构。但这种方式的效果受遗址中器物的保存状态等多种因素的影响, 在很多情况下难以恢复当

时人类的食物结构。为解决这一问题,一些学者通过对考古遗址出土的古代居民牙齿磨耗、牙齿疾病、咬合关系、咀嚼肌发育情况的分析来研究古代人类的饮食结构以及经济生产生活方式。国内考古学界在这方面的研究比较薄弱。本文拟通过对新疆、内蒙古地区青铜—铁器时代部分古代居民与内地居民牙齿磨耗、牙齿疾病、牙齿生前脱落及牙齿文化特征的观察对比和统计分析,以期获取当时居住在不同地区的人类之间食物结构差别程度的信息及其影响因素,进而推测可能存在于新疆、内蒙古等边疆地区与新石器时代内地之间社会经济类型的差别。同时,作者也希望通过本研究增加国内体质人类学研究在考古学的应用范围。

## 2 材料与方法

### 2.1 研究材料

本文研究材料为在新疆、内蒙古、河南、山西 7 处考古遗址出土的人类牙齿 6525 枚及与之相连的上、下颌骨标本(表 1)。其中 3 组是在新疆地区考古遗址出土的标本、两组来自内蒙古地区。另外两组分别选自河南和山西的遗址。这 7 组标本的简要情况如下:

**新疆营盘墓地:** 营盘墓地位于罗布泊西侧塔里木河下游大三角洲西北缘,距尉犁县东南约 150km,北倚库鲁克塔格山,南距孔雀河干河床约 5km,东距著名的楼兰古城仅 200km,该墓地的年代为汉—晋时期,根据出土遗物推断,古代营盘居民过着农牧并举,兼营狩猎的经济生活<sup>[5]</sup>。

**新疆穷克科墓地:** 穷克科墓地位于新疆伊犁河流域的尼勒克县境内的喀什河畔。2001 年进行的发掘共清理了 55 座墓葬。出土的随葬品主要有陶器、铁器和木器。大多数墓葬中都随葬有羊的骶骨,根据碳十四同位素测定,遗址的年代在距今 3000—2500 年前<sup>[6-7]</sup>。

**新疆洋海墓地:** 洋海墓地位于新疆鄯善县境内。1988 年进行发掘共清理了墓葬 100 余座,随葬品主要有陶器、木器、青铜和铁器。遗址的时代估计在距今 3000—2600 年前<sup>[8]</sup>,洋海古代居民过着相对稳定的定居生活,农业经济在当时的产业结构中占有重要地位,同时游牧和狩猎也是不可缺少的获取食物的重要方式<sup>[9]</sup>。

**内蒙古水泉墓地:** 水泉墓地位于内蒙古自治区赤峰市敖汉旗四家子镇水泉村西大约 500m 的高地上。1995 年 7 月至 10 月,内蒙古自治区文物考古研究所与吉林大学考古学系合作,对该遗址进行了正式发掘,共清理战国时期墓葬 110 座。水泉墓地中的墓葬形制多为长方形土坑竖穴墓,葬式均为仰身直肢单人葬。在占总数三分之一以上的墓葬中有殉牲现象,多为猪、狗、牛、马的头、蹄、下颌等部位,其中以猪最为常见。随葬品中以陶器为主,另有少量铜、石、骨、铁制品,该文化的性质仍属东北部族,但受燕文化的影响较深,畜牧经济不很发达<sup>[10-11]</sup>。

**内蒙古饮牛沟墓地:** 饮牛沟墓地位于内蒙古乌兰察布盟凉城县永兴乡毛庆沟村东北约 2km 处,距呼和浩特市东南约 70km。内蒙古文物考古研究所在 1982 年对该墓地进行过第一次发掘,中日岱海地区考察队于 1997 年对该墓地进行了第二次发掘。本文主要使用的标本是 1997 年发掘出土的人骨材料。这一遗址的时代相当于内地的战国时期。该地区位于内地农耕文化和北方青铜文化的中间区域,文化和经济模式比较复杂<sup>[12]</sup>。

**山西游邀遗址:** 游邀遗址位于山西沂州市境内。1987 年对该遗址的发掘出土了大量的陶器,属于晚期龙山文化。估计遗址的时代已经进入夏代<sup>[13]</sup>。

河南下王岗遗址: 该遗址位于河南淅川县(上集)西南 35km 的宋湾乡下王岗村东的红石冈上, 东、北、南三面临丹江。是丹江流域文化内涵最为丰富的重要遗址。该遗址保存较好, 延续时间长久, 包含仰韶、屈家岭、龙山、二里头、西周五种文化, 本文的研究对象包括仰韶文化、屈家岭文化和龙山文化等时期的人骨标本, 时代在距今 4500—5000 年。遗址中出土大量的铲、耜等生产工具表明其已经开始进入到“耜耕”阶段, 农业生产有了较大进步, 此外渔猎也是人们的重要生产活动之一<sup>[14]</sup>。

从上述遗址情况看, 内地的山西游邀与河南下王岗两个遗址的时代较早, 属新石器时代, 新疆与内蒙古的五处墓地的年代, 都属于青铜—铁器时代。虽然通过对考古发掘出土遗物的分析, 学术界对这些遗址古代居民的经济生活类型已经有了一定的认识, 但还缺乏更为全面的证据。

除河南下王岗新石器时代牙齿标本主要由附着在上、下颌骨上的牙齿及单个牙齿组成外, 其余各组标本均为附着在完整头骨及下颌骨上的牙齿。对这些标本多数进行过年龄鉴定并有记录。本文为减少年龄因素对各对比组牙齿磨耗得到影响, 剔除了老年和未成年的个体。使用的标本年龄大多在青壮年范围, 力图最大限度使得各样本组在大致相同年龄段上进行比较。

鉴于本文主要目的是比较生活在新疆和内蒙古地区的古代居民与内地古代居民之间可能存在的牙齿磨耗差别及其与此有关的因素, 而新疆在地理位置以及考古学文化上属于一个较为独立的单元, 且各组居民在生产、生活方式上又较为一致, 故作者在数据分析时, 将 3 组新疆标本合并作为一个样本组。表 1 罗列了各样本组的牙齿数量及年代信息。

表 1 本文使用的牙齿标本  
The dental specimens used in the present study

样本组	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3	合计	时代
上 颌										
新疆营盘	22	26	35	48	46	64	62	31	334	铁器时代
新疆穷克科	2	6	18	34	30	52	48	21	211	早期铁器时代
新疆洋海	14	13	29	43	41	60	61	27	288	青铜时代
新疆合计	38	45	82	125	117	176	171	79	833	青铜—铁器时代
内蒙水泉	10	16	23	33	34	38	33	11	198	早期铁器时代
内蒙古饮牛沟	22	25	32	39	36	37	34	14	239	早期铁器时代
河南下王岗	103	117	164	205	170	216	170	137	1282	新石器时代
山西游邀	7	14	28	30	31	41	32	19	202	新石器时代
下 颌										
新疆营盘	37	41	38	45	52	66	62	46	387	铁器时代
新疆穷克科	11	15	28	41	33	65	58	31	282	早期铁器时代
新疆洋海	18	27	25	36	33	59	63	32	293	青铜时代
新疆合计	66	83	91	122	118	190	183	109	962	青铜—铁器时代
内蒙水泉	12	17	28	39	34	40	39	28	237	早期铁器时代
内蒙古饮牛沟	17	24	28	35	35	40	29	22	230	早期铁器时代
河南下王岗	105	108	215	260	304	394	349	226	1961	新石器时代
山西游邀	13	14	17	26	23	38	32	20	183	新石器时代

## 2.2 牙齿磨耗观察分级标准

基于研究目的及样本来源的差别, 有关学者制订了多种不同的人类牙齿磨耗的观察分

级标准<sup>[15-20]</sup>。本研究材料均为考古遗址出土的牙齿,平均磨耗较重;主要目的是比较群体间的磨耗差别,进而推测当时居民的食物和经济类型。考虑到这些因素,本文牙齿磨耗观察分级采用美国学者 Smith 制定的 8 级标准<sup>[21]</sup>。Smith 采用这一标准对狩猎—采集和农业类型的古代居民牙齿磨耗差别进行对比研究。表 2 及图 1 详细罗列了本文观察牙齿磨耗所使用的 Smith 分级标准。作者参照表 2 标准对本文研究的全部牙齿的磨耗状态分组逐一观察记录。

表 2 牙齿磨耗分级标准  
The criteria to score the tooth wear stages

磨耗级别	门齿和犬齿	前臼齿	臼齿
1	未磨耗,或略有磨耗,出现小的磨耗面,但无齿质暴露	未磨耗,或略有磨耗,出现小的磨耗面,但无齿质暴露	未磨耗,或略有磨耗,出现小的磨耗面,但无齿质暴露
2	点状或头发丝状齿质暴露	中度齿尖磨耗缺失,齿尖呈圆钝状	中度齿尖磨耗缺失,齿尖呈圆钝状。磨耗面釉质变薄(似人乳齿或黑猩猩臼齿状),或在齿尖部可呈现一个点状齿质暴露
3	出现明显的线状齿质暴露	整个齿尖磨耗消失,或中度齿质片状暴露	整个齿尖磨平,或出现若干点状或中度的齿质暴露
4	中度齿质暴露,已不呈线状	至少一侧齿尖大片状齿质暴露	出现若干大的齿质暴露,但彼此仍各自独立
5	齿质大片状暴露,但围绕齿冠的环状釉质仍完整存在	出现两个大的齿质暴露区,并可能轻度融合	两个齿质暴露区互相融合
6	齿质大片暴露,一侧环状釉质缺失,或仅保留有非常细的釉质环	齿质暴露区完全融合,但环绕四周的釉质环仍完整	三个齿质暴露区互相融合,或四个齿质暴露区互相融合,出现咬合面中央釉质岛
7	釉质环两侧缺失,或仅残存齿冠釉质	齿质完全暴露,至少一侧釉质环缺失	整个咬合面齿质暴露,周围的釉质环大致完整
8	齿冠全部磨耗缺失,无釉质残存;齿冠表面呈齿根形态	齿冠重度磨耗,高度明显减低;齿冠表面呈齿根形态	齿冠严重磨耗,高度减低,釉质环丧失;齿冠表面呈齿根形态

### 2.3 其它项目观察

考虑到在牙齿上记录的古代居民食物结构及社会经济类型信息的指标除磨耗外,还包括牙齿疾病、颌骨咬合方式、行为模式、文化习俗等(如牙齿作为工具使用、生前拔牙),本文观察记录的项目除牙齿磨耗外,还包括龋齿、牙齿生前脱落、与咀嚼肌发育或咀嚼负荷相关的颌骨粗壮程度等。在观察记录牙齿生前脱落时,为避免与死后牙齿脱落相混淆,特别注意是否具有齿槽吸收现象。

### 2.4 数据分析

对观察记录的牙齿磨耗数据,按样本组及牙齿类别分别统计各磨耗等级的百分比出现率。采用卡方检验方法分别检验了每两两样本组相互之间在各类别牙齿磨耗差别的显著性水平,以  $P < 0.05$  作为确定差异显著性的标准。为了更直观地展示各牙齿的平均磨耗状态及前部与后部牙齿的磨耗差别,作者还采用加权平均的方法计算了各牙齿的平均磨耗及反映前后部牙齿磨耗差别的指数。

$$\text{牙齿平均磨耗等级} = \sum (\text{各磨耗级别百分比出现率} \times \text{相对应的磨耗级别})$$

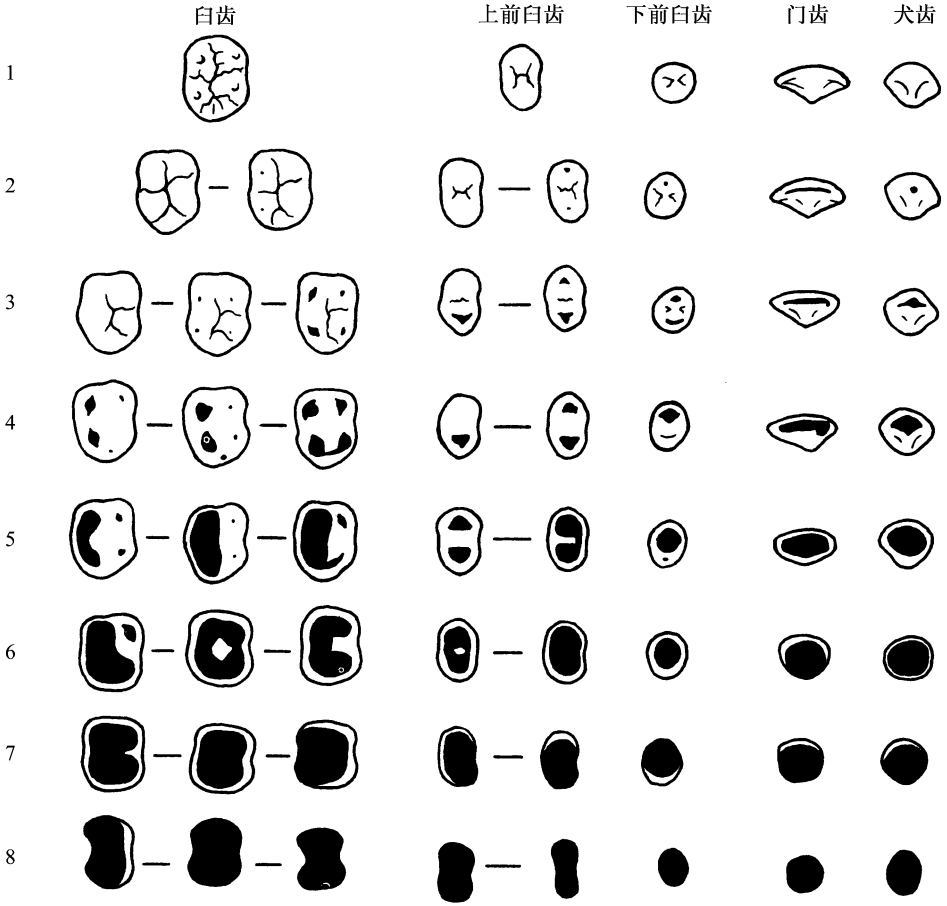


图 1 牙齿磨耗分级标准(仿 Smith<sup>[21]</sup>)

The diagrams to score tooth wear stages (by Smith<sup>[21]</sup>)

如某牙齿 1—8 级磨耗的出现率分别为 4.4%、24.4%、13.3%、26.7%、22.2%、2.2%、2.2%、2.4%，则该牙齿的平均磨耗 =  $4.4\% \times 1 + 24.4\% \times 2 + 13.3\% \times 3 + 26.7\% \times 4 + 22.2\% \times 5 + 2.2\% \times 6 + 2.2\% \times 7 + 2.4\% \times 8 = 3.8$

本文共计算了 4 个反映前部牙齿与后部牙齿磨耗差别的指数，分别代表了上下颌中门齿(I<sup>1</sup>/M<sup>1</sup> 及 I<sup>1</sup>/M<sup>1</sup>) 与第一臼齿及前部与后部三个牙齿(I<sup>1</sup>-C/M<sup>1</sup>-M<sup>3</sup> 及 I<sub>r</sub>-C/M<sub>r</sub>-M<sub>3</sub>) 之间的磨耗差别。这些指数的计算方法为相应牙齿的平均磨耗级别之比。I<sub>1</sub>-C 则表示中门齿、侧门齿、犬齿三个牙齿平均磨耗级别的相加值。M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub> 则代表三个臼齿平均磨耗级别的累加值。

此外，作者还对龋齿、牙齿生前脱落以及与当时人类行为有关的特征(如特殊形式的磨耗)等做了出现率的统计。在此基础上，通过统计图的方式分别对比展示了上述观察项目在各样本组的出现情况。

### 3 结 果

表3和附表1分别列出了牙齿平均磨耗及不同磨耗级别在各样本组及各类牙齿的出现情况。结合作者观察的其它指标的综合分析,牙齿磨耗及与之相关的一些特征在本文研究的5组中国边疆及内地地区考古遗址出土的古代居民牙齿具有以下表现特点:

#### 3.1 生活在青铜—铁器时代的新疆与内蒙居民牙齿磨耗程度与内地新石器时代居民牙齿磨耗程度大致接近

本文观察的新疆和内蒙古组牙齿标本属于青铜—铁器时代。相比之下,内地的下王岗和游邀组的年代则较早,为新石器时代。虽然这些标本在年代上存在差异,但附表1罗列的牙齿磨耗出现率在样本组及各牙齿类别差别似乎并不十分明显,许多数据十分接近。由于附表1罗列的数据包括不同级别的磨耗在各样本组及各类别牙齿的出现率,解读较为烦琐。故作者计算了各牙齿的平均磨耗等级,这样可以简单明了地反映出各类牙齿在不同样本组的平均磨耗程度。从表3列举的平均磨耗数据及图1展示的平均磨耗在各样本组及各类牙齿分布的折线图看,各类牙齿的平均磨耗级别在本文研究的5个样本组的分布比较集中,并出现出很多重叠,说明牙齿磨耗在这些样本总体上接近。但进一步分析图2的曲线分布可以发现,各样本组之间在不同牙齿平均磨耗上还是有一些差别。其中有些差别比较明显。主要表现在内蒙水泉、山西游邀和新疆3组标本多数牙齿平均磨耗程度较内蒙饮牛沟和河南下王岗为高。尤其下王岗组多数牙齿的平均磨耗低于其它样本组。卡方检验也证实了这些差别(附表2)。在检验的上下颌共16枚牙齿各样本组的两两对比中,下王岗与新疆、水泉、饮牛沟、游邀4四组对比具有显著性差异的牙齿均在50%以上。而在其余的6组比较中,仅新疆—游邀对比具有显著性磨耗差异的牙齿比例超过50%。

表3 牙齿平均磨耗级别

The average tooth wears for the five groups studied in the present study

样本组	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3
上颌牙齿								
新疆	4.4	3.8	3.8	3.7	4.3	5.3	3.8	2.5
内蒙古水泉	3.9	3.6	3.6	3.9	3.9	5.9	4.7	3.0
内蒙古饮牛沟	3.1	3.0	3.8	3.6	3.8	5.1	4.3	3.5
山西游邀	3.1	3.6	4.3	4.5	4.5	5.0	3.5	2.5
河南下王岗	3.5	3.1	3.6	3.3	3.5	4.6	3.4	2.5
下颌牙齿								
新疆	4.1	3.9	4.0	3.6	3.6	5.0	4.0	3.1
内蒙古水泉	3.8	3.8	3.1	4.0	3.9	5.4	4.5	3.1
内蒙古饮牛沟	3.2	3.4	3.5	3.5	3.3	5.0	4.5	2.7
山西游邀	4.1	3.9	4.1	4.4	4.0	5.1	4.6	2.6
河南下王岗	3.7	3.5	3.8	3.2	3.4	4.5	4.0	2.7

#### 3.2 重度磨耗在各样本组的出现情况

本文计算的牙齿平均磨耗级别实际上代表的是某一类牙齿总体的平均磨耗水平,不能反映出各个级别磨耗的具体出现情况或差别。因此,作者通过直方图的方式对不同磨耗级

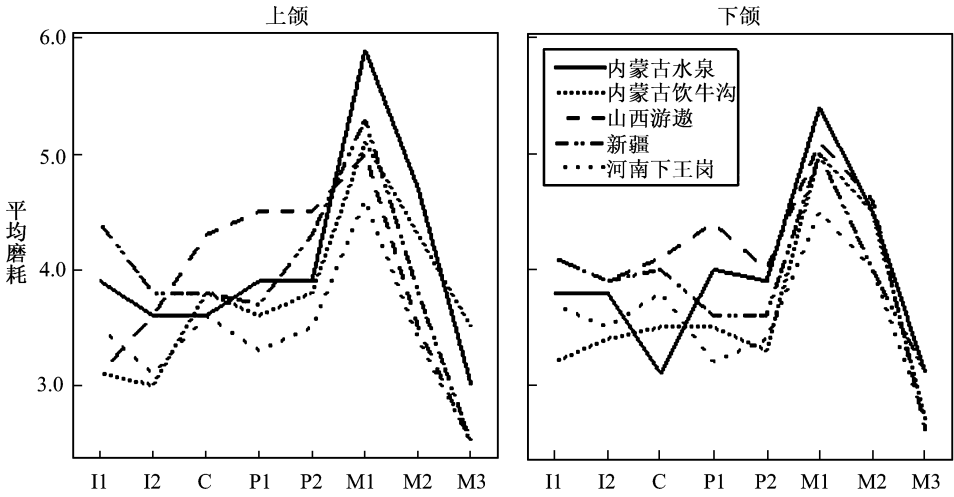


图 2 上下颌牙齿平均磨耗在各样本组的分布

The average tooth wears of the upper and lower teeth for the five groups

别在各类牙齿及各样本组的出现情况进行了对比分析。从图 3 展示的 5 级以上磨耗累计出现率在各样本组的分布看, 下王岗组多数牙齿 5 级以上磨耗的出现率与其它各组相比都是最低。在其余的 4 组中, 除上下颌第一臼齿的重度磨耗在内蒙古水泉组出现率最高外, 重度磨耗出现率在这 4 个组的分布大体接近。这一结果与牙齿平均磨耗对比的结果基本吻合。

### 3.3 前部与后部牙齿磨耗程度的差别

考虑到前部与后部牙齿磨耗差别与人类食物构成、摄取食物的方式及将牙齿作为非咀嚼功能的工具使用等行为模式密切相关, 作者设计了两个指数, 来对比各样本组前部与后部牙齿磨耗差别。从图 4 展示的结果看, 时代较早的内地遗址游邀和下王岗及边疆地区的新疆三个对比组居民的前部牙齿磨耗程度较重, 而内蒙古两个遗址的居民并未呈现出明显的前部牙齿相对后部牙齿磨耗偏重的现象。

### 3.4 特殊形式的磨耗

作者在观察磨耗过程中注意到某些牙齿呈现出一些特殊形式的磨耗, 包括上颌牙齿舌侧严重磨耗及可能将牙齿作为工具使用而造成的牙齿特殊或局部过度磨耗现象。

Turner 等曾报道在史前美洲印第安人出现一种叫做“上颌前部牙齿舌侧磨耗”(Lingual surface attrition of maxillary anterior teeth-LSAMAT) 的磨耗现象<sup>[22-23]</sup>。这种磨耗主要表现为上颌前部牙齿(主要指门齿和犬齿)舌侧面釉质, 甚至本质过度磨耗, 而对应的下颌牙齿没有同等程度的磨耗发生。Turner 等认为这种方式的磨耗可能是由于处理或食用富含颗粒或粗纤维成分的食物(如用上颌前部牙齿剥离木薯类根茎的外皮)所致。在本文观察的牙齿中, 作者在新疆、内蒙和陕西游邀组均发现有类似的磨耗现象(图 5)。其中以新疆组和内蒙组最为多见, 下王岗牙齿未发现有这种磨耗。在具体表现上与 Turner 等描述的有所不同。除前部牙齿外, 有些牙齿在后部牙齿, 前臼齿和臼齿, 也出现有舌侧过度磨耗现象。

除此之外, 作者还观察到一些其它类型的特殊磨耗(图 6—7)。这些特殊磨耗包括第一臼齿严重磨耗, 门齿及犬齿齿冠颊侧面局部磨耗等。这些特殊形式的磨耗出现率不高, 只在



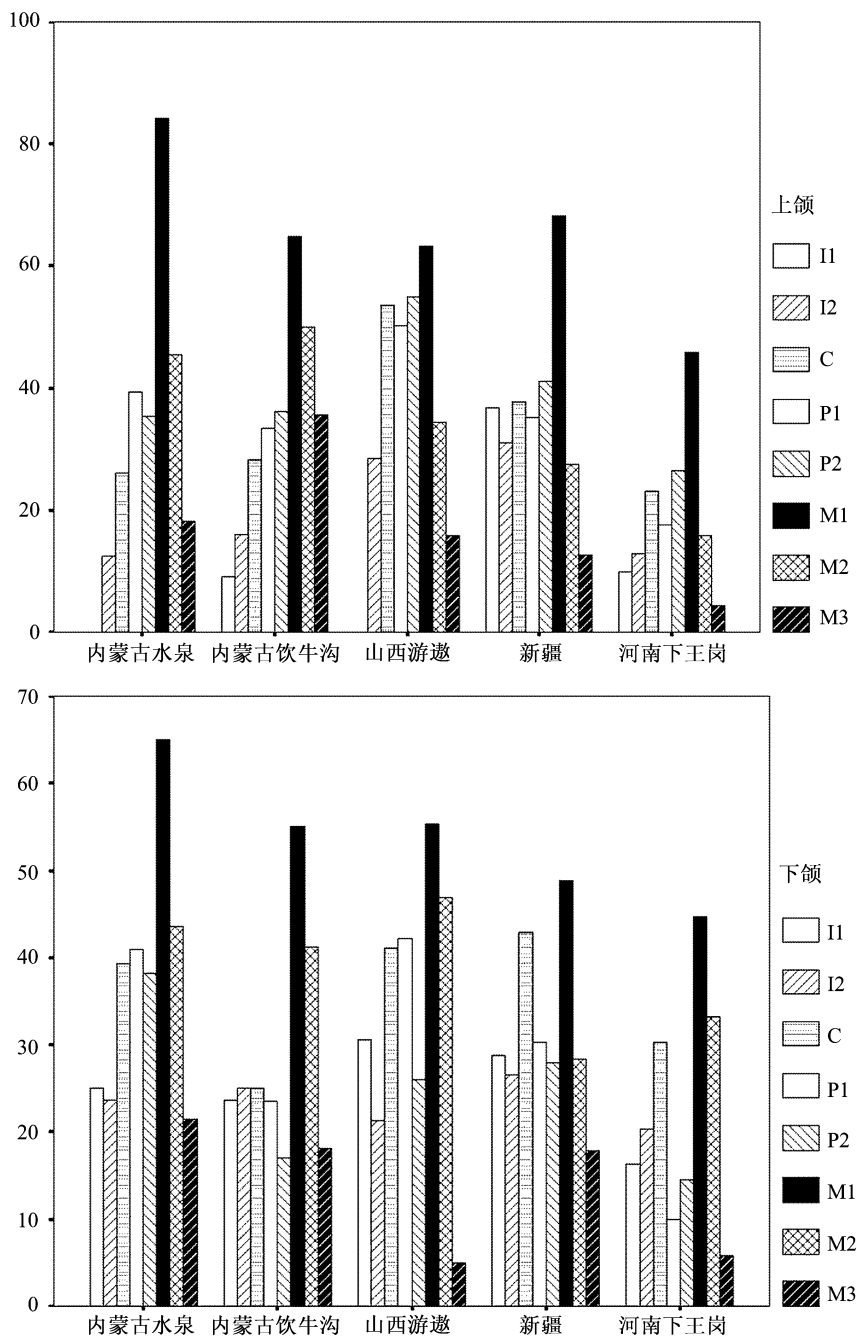


图 3 5 级以上磨耗在上下颌牙齿的出现率

The occurrence of the wear stages five or above for the upper and lower teeth

新疆和内蒙组观察到。作者认为这些特殊形式的磨耗可能与当时的居民将牙齿作为工具使用或习惯于用牙齿啃咬坚硬食物或非食物性物品所致。

3.5 龋齿病出现情况

作者对龋齿病在生活在各遗址的古代居民出现情况的统计分析(表 4 及图 8)显示,无

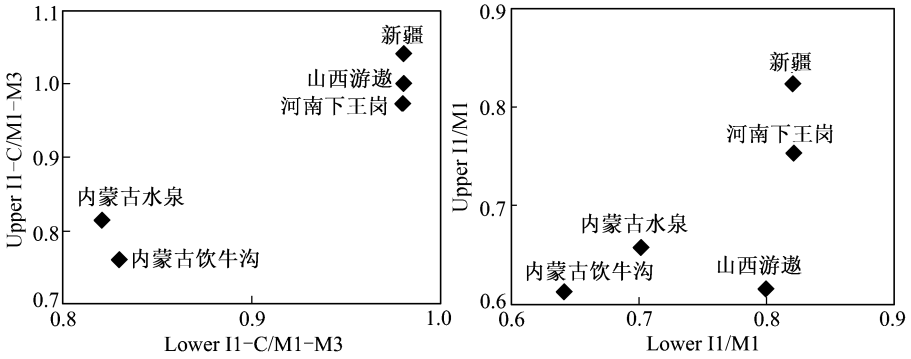


图4 反映前部与后部牙齿磨耗差别的指数分布

The indices representing the tooth wear differences between frontal and rear teeth

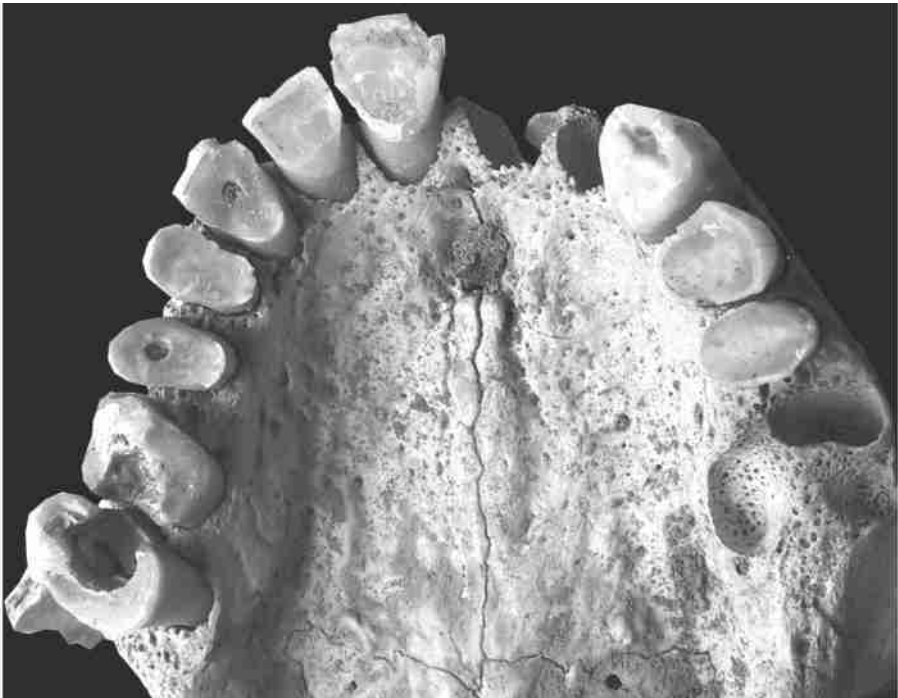


图5 上颌前部牙齿舌侧磨耗

The Lingual surface attrition on maxillary teeth

论按个体出现率还是按牙齿出现率计算,生活在新疆和内蒙古代居民龋齿病的出现率均低于内地的下王岗和游邀组居民。卡方检验结果(附表2)显示这种差异在新疆与其它遗址之间,尤其与内地的下王岗及游邀之间最为显著。

### 3.6 新疆与内蒙居民生前牙齿脱落出现率高于内地居民

我们发现牙齿生前脱落在本文研究的各样本组均较常见。部分生前脱落的牙齿呈左右对称性分布,如双侧侧门齿、双侧前臼齿或双侧第一臼齿生前脱落。但出现在本文各样本组的多数牙齿生前脱落非双侧对称,似无规律性。多表现为某一单一牙齿脱落,也出现有相当

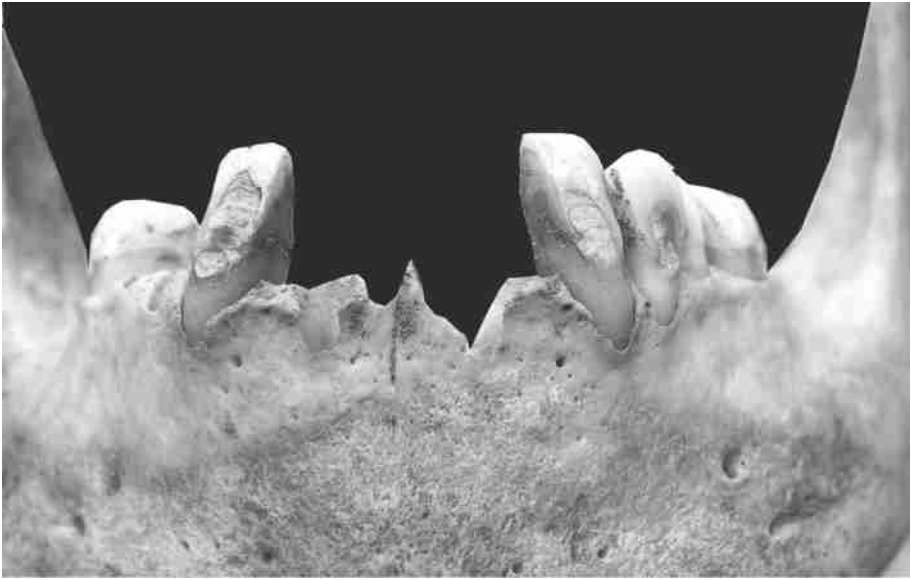


图 6 下颌犬齿颊侧面局部磨耗  
The wear on the buccal surface of lower canine

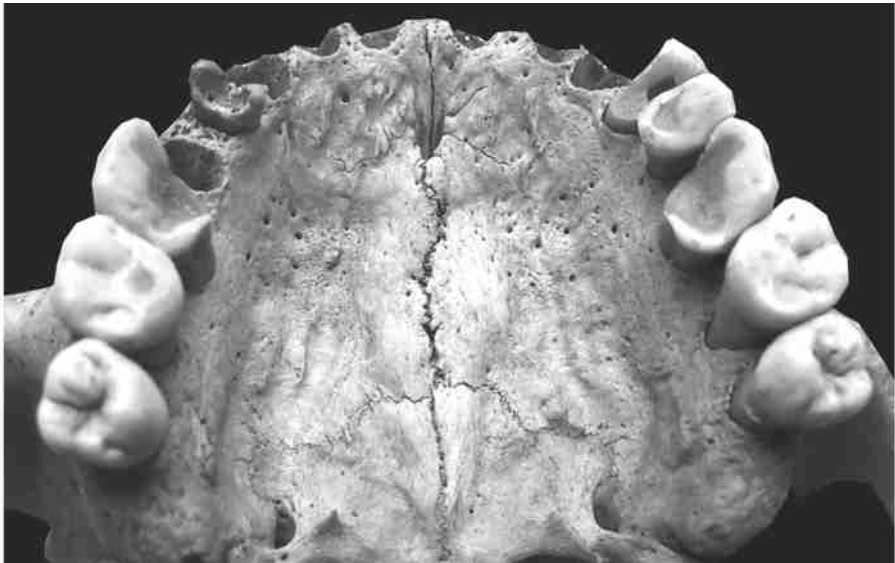


图 7 上颌第一臼齿特殊磨耗  
The special tooth wear pattern on the upper first molars

数量的上下颌前部的门齿生前脱落(图 9), 似乎与生前牙齿过度使用或用力折断所致。值得注意的是这种牙齿生前脱落在本文研究的新疆和内蒙组明显高于内地的下王岗和游邀组(表 4 及图 8)。统计分析表明牙齿生前脱落出现率的差异在新疆与内地的下王岗和游邀之间最为显著(附表 2)。

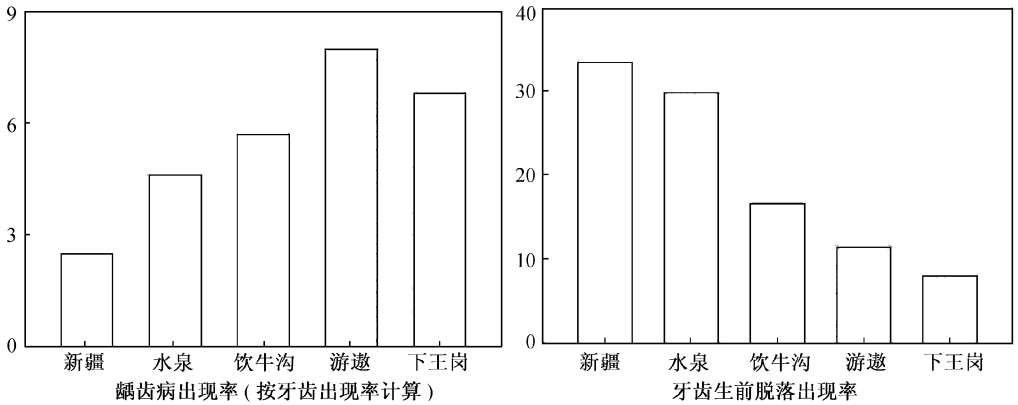


图 8 龋齿及牙齿生前脱落出现率在各样本组的分布  
The occurrences of carrie(left) and antemortem tooth loss(right)

表 4 龋齿及牙齿生前脱落出现情况

Table 4 The occurrences of carrie and antemortem tooth loss

样本组	龋齿		牙齿生前脱落 (个体出现率)
	个体出现率	牙齿出现率	
新疆	22. 7%	2. 5%	33. 6%
内蒙古水泉	33. 3%	4. 6%	30. 0%
内蒙古饮牛沟	25. 0%	5. 7%	16. 7%
山西游邀	38. 5%	8. 0%	11. 5%
河南下王岗	—	6. 8%	8. 1%

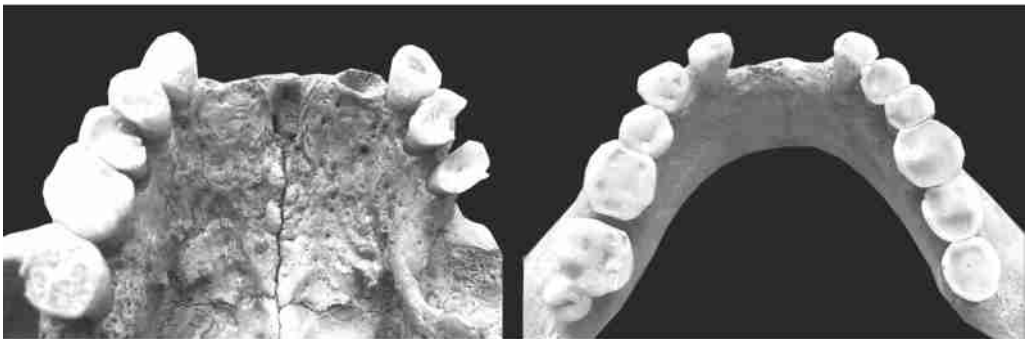


图 9 牙齿生前脱落  
The antemortem tooth losses in maxilla and mandible

### 3.7 新疆与内蒙居民上下颌骨表面骨质隆起发育明显

在观察牙齿磨耗、牙齿疾病等特征时, 作者注意到一些颌骨(尤其是下颌骨)的表面圆枕状骨质隆起发育非常明显(图 10)。这种骨质隆起主要表现为下颌骨舌侧面及上颌骨颊侧面齿槽部位的骨骼质隆起。其中上颌的骨质隆起与上颌圆枕不完全相同。圆枕通常指出现在颌骨表面连续性发育显著的隆起, 而作者观察到的上颌骨质隆起还包括局限独立发育的小骨质隆起及短的纵向隆起的骨嵴。而出现在下颌舌侧面的骨质隆起也与通常观察的下颌圆枕不同, 表现为骨质隆起程度及范围非常大, 时常占据几乎整个下颌舌侧面。有关学者在

观察记录这类颌骨表面骨质隆起时将其分为轻度、中度和重度 3 个等级<sup>[24]</sup>。轻度隆起表现为微弱的结节或不连续的骨嵴, 中度为厚度小于 1cm 的连续骨嵴, 厚度大于 1cm 的隆起被定义为重度隆起。根据本文研究情况, 作者只观察记录出现在下颌骨舌侧面和上颌骨颊侧面的重度骨质隆起。我们的观察结果显示这种表现程度明显的上下颌骨骨质隆起只出现在新疆和内蒙组, 而在下王岗和游邀组标本几乎没有发现这种显著发育的骨质隆起。



图 10 发育显著的上下颌骨骨质隆起

The pronounced exostoses on the lingual and buccal surfaces of mandible and maxillara

## 4 讨 论

通过牙齿及颌骨研究古代居民的食物构成涉及到咀嚼器官各组成部分(牙齿、齿列、颞下颌关节、齿槽骨等), 与咀嚼咬合的长期负荷而造成的退化性变化、人类生活环境、健康状况及行为特征等各种因素相关, 如上下颌咬合关系、釉质发育状况、牙齿生前脱落等。而存在于生活在不同地区和时代的古代居民食物构成上的差别实质上反映了当时居民社会经济类型的差别。在反映这种食物构成及社会经济类型的各种因素中, 牙齿磨耗起着最为重要的作用。正是基于这样的考虑, 本文主要通过从新疆、内蒙及内地一些考古遗址出土的人类牙齿磨耗差异的对比分析, 同时结合其它特征来研究可能存在于边疆和内地居民之间食物构成和经济类型的差别。然而, 由于牙齿磨耗与个体死亡年龄的密切关系使得通过这一途径了解当时人类的食物构成增加了一些不确定性。为减少这一因素的影响, 作者首先根据对这些遗址考古发掘资料的分析排除了瘟疫、自然灾害等意外死亡的情况, 认定这些遗址的居民代表着正常的死亡群体。其次, 我们根据遗址发掘的年龄鉴定记录, 只选择了青壮年成年个体。此外, 除对绝对磨耗等级数据进行分析外, 作者还采用了不受年龄因素影响的牙齿磨耗指标—前后牙齿磨耗等级对比指数。作者希望通过这些努力最大限度地克服年龄因素对本文分析磨耗与食物构成关系的影响。除牙齿磨耗外, 作者还观察了其它一些与古代居民食物构成和社会经济类型有关的牙齿和颌骨特征。在观察、对比和统计分析的基础上, 作者对这些特征指标在各样本组的表现特点及其意义做如下的分析讨论。

### 4.1 牙齿磨耗与古代居民的食物结构

如本文前言所述, 除年龄外, 上下及邻接的牙齿直接接触或牙齿与食物等外来物质接触

所造成的齿冠釉质、本质,甚至齿根骨质的磨耗损失是造成人类牙齿磨耗的最主要原因。根据本文使用的古代居民牙齿材料的具体情况,存在于各样本组之间牙齿磨耗上的差别基本上可以理解为食物构成及与人类生存环境和行为模式差别的结果。这些差别在很大程度上反映了当时居民赖以生存的社会经济类型。但在具体分析这些问题时,必须考虑到各遗址古代居民的生存年代。只有将遗址的年代与牙齿磨耗结合起来考虑才能通过对人类牙齿磨耗等特征的研究来探讨不同地区居民的食物构成和社会经济类型差别。

从本文研究的遗址时代看,下王岗和游邀两个内地遗址的年代明显早于新疆和内蒙古的3组材料。然而对这5组牙齿磨耗程度的观察和统计分析显示生活在青铜—铁器时代的新疆与内蒙古居民牙齿磨耗与内地新石器时代居民大体接近。对牙齿平均磨耗及重度牙齿磨耗出现情况的分析表明证实了各遗址居民牙齿磨耗的相似,同时揭示新疆和内蒙古组个别牙齿的平均磨耗和重度磨耗超过内地的游邀组。值得注意的是,年代最早的下王岗遗址居民的牙齿平均磨耗和重度磨耗总体上都较其它各组为低(图2—3)。这可能与内地的下王岗遗址居民的农业经济发达,食物类型较软,以及食物制作技术进步有关。根据以上分析,作者认为这一时期新疆和内蒙古居民的食物结构以及食物的加工工艺与内地居民可能存在一定的差异,食物的类型更为粗糙坚硬。而食物的加工与制作技术也比较原始。

#### 4.2 牙齿磨耗方式、特殊磨耗与人类行为特征

生活在恶劣环境或经济发展水平较低的古代居民,狩猎—采集活动对其食物来源起着至关重要的作用。在这种情况下,牙齿磨耗方式可以从很多方面反映当时居民经济生活类型。本文对新疆、内蒙及内地5个遗址出土的牙齿标本磨耗方式的观察发现了一些与此有关的现象。其中包括在新疆和内蒙组标本发现一些特殊磨耗(图5—7),如第一臼齿严重磨耗、门齿及犬齿齿冠颊侧面局部磨耗等。作者认为这些特殊形式的磨耗反映了当时的居民生活在恶劣生活环境或适应狩猎—采集型经济类型所造成的牙齿过度使用。如第一臼齿相对于其它牙齿的过度磨耗很可能是当时的居民习惯于用这个牙齿啃咬或研磨某类坚硬物品所致。出现在门齿和犬齿齿冠颊侧面的局部磨耗(图6)可能与当时的居民使用前部牙齿磨蚀树枝或根茎等行为有关。

有关研究显示前部牙齿与后部牙齿磨耗差异在分析古代居民食物构成及与经济类型有关的行为特征方面具有非常重要的作用<sup>[25-27]</sup>。以狩猎—采集经济为主的古代居民经常需要用门齿和犬齿啃咬坚硬的食物、剥离坚果的外皮,甚至将前部牙齿作为工具使用来啃咬或叼衔物品。如此对前部牙齿的过度使用使得前部牙齿相对于后部牙齿磨耗偏重。作者本文研究的这些遗址出土的牙齿标本前部与后部牙齿磨耗指数的分析显示新疆、游邀及下王岗三处遗址前部牙齿磨耗明显较后部牙齿为重,而内蒙标本并未呈现出这一现象。这样的结果或许反映了新疆及时代较早的内地居民的行为特征,及新疆与内蒙两地居民在行为模式上的差别。同时作者认为目前也不能排除样本数量及代表性造成的误差。

#### 4.3 牙齿生前脱落

上述关于新疆和内蒙的古代居民食物构成与同时期内地不同,其社会经济生活狩猎—采集占有较大成分及生活环境较为恶劣的观点还可以从牙齿生前脱落在不同样本组的出现情况得到进一步的佐证。虽然对称规律性出现的牙齿生前脱落可能与拔牙风俗有关,但在本研究各样本组观察到的多数牙齿生前脱落呈非对称性,其分布似无规律,基本上可以排除是拔牙风俗所致。根据有关学者的研究<sup>[1,3-4,28]</sup>,这种牙齿生前脱落与古代居民的生活环

境、行为模式及经济类型密切相关。根据作者观察统计的数据,这种牙齿生前脱落出现率在本文研究的新疆和内蒙样本组明显高于内地的下王岗和游邀组(表4图8)。尤其值得注意的是这些出现在新疆和内蒙组的牙齿生前脱落包括了一定数量的上颌或下颌门齿生前脱落,疑似生前啃咬坚硬物品折断所致。也可能没有广泛采用烧烤和煮熟等食物制作技术,在严寒的冬季啃咬冻肉等冰冻食物造成前部牙齿崩落。作者认为在本文研究的新疆与内蒙古代居民大量出现的非对称、非规律性牙齿生前脱落及门齿脱落现象可能与生活在恶劣的环境下过度使用牙齿造成的牙齿折断或崩落有关。

#### 4.4 龋齿病

龋齿病是在全新世以来的考古遗址出土的人类牙齿上常见的一种牙齿疾病,其出现率和表现方式在不同时期和区域出土的人类牙齿有很大的差别<sup>[1]</sup>。造成这种差异的原因与导致龋齿的致病因素有关。尽管龋齿病可能由多种不同的病因所致,如食物构成、唾液成分、口腔卫生、遗传因素、釉质缺陷、饮用水中的元素含量,以及口腔中的细菌群落等。但一般认为在口腔中处理的食物碳水化合物的含量是影响史前人类龋齿发病率最重要的因素,因为富含碳水化合物的谷物类食物在口腔的存留易于引发导致龋齿的细菌滋生。一般情况下龋齿病出现率在农业型经济的古代居民高于狩猎—采集型经济的古代居民,从狩猎—采集经济向农业经济转变过程中龋齿发病率明显增加<sup>[29]</sup>。如日本绳文时代狩猎—采集及混合型经济的居民龋齿发病率为9.5%,而进入弥生农业经济时代龋齿发病率增至19.8%<sup>[30]</sup>。Lukacs报道中石器时代狩猎—采集居民龋齿发病率为1.2%,青铜时代居民龋齿发病率为1.4—6.8%,而铁器时代混合型经济居民龋齿发病率达4.4—7.7%<sup>[31]</sup>。Turner对全球范围古代居民龋齿病与经济类型关系的研究<sup>[29]</sup>表明狩猎—采集型居民龋齿发病率在0—5.3%(平均1.3%),混合型经济居民为0.44—10.3%(平均4.8%),农业型经济居民为2.1—26.9%(平均8.6%)。虽然可能由于采用观察标准不同,这些统计数据变异范围较大,但古代居民龋齿发病率与经济类型密切关系的发展趋势非常明显。因而,龋齿病出现率被作为推测农业经济与狩猎—采集型经济的一个参考指标。Pechenkina等在研究中国仰韶文化向龙山文化过渡期间古代居民牙齿健康状况时发现龋齿发病率在属于龙山文化的康家遗址居民明显高于北刘、江寨及史家三处仰韶遗址居民<sup>[24]</sup>。龙山时期的居民食用更加细软、制作精细的食物被认为是导致这种差别的原因。日本学者Sakashita与本文作者之一朱泓在研究安阳殷商时代居民牙齿健康时根据龋齿发病率非常低(2.9—4.0%)而提出殷商居民食物结构主要是非养殖型的,农业经济并不十分发达<sup>[32]</sup>。这样的观点提示同处于青铜时代殷商时期的中原地区社会经济类型有可能仍然处于狩猎—采集与农业经济的混合状态。

本文的观察统计数据 displays 龋齿发病率在内地的下王岗和游邀遗址居民明显高于新疆和内蒙3组居民。其中,时代较晚的饮牛沟组龋齿发病率又高于新疆和水泉组。作者认为这种龋齿病出现率所代表的谷物等富含碳水化合物食物的摄入比例差异体现了边疆与内地居民赖以生存的经济模式的不同,时代早于新疆和内蒙组的下王岗和游邀遗址居民农业经济比例已经高于生活在后期的边疆地区居民,狩猎—采集经济在后者仍占有较高的比例。而饮牛沟组龋齿发病率高于新疆组和水泉组的事实或许恰好反映出是由于前者的居民组成结构里含有部分中原农业民族的成分所致<sup>[33]</sup>。

#### 4.5 上下颌骨骨质隆起的解释——咀嚼负荷压力

迄今,学术界对出现在上下颌骨表面的骨质隆起(exostosis)形成详细机制还不是很清

楚<sup>[34]</sup>。以往下颌圆枕曾被认为是蒙古人种特征。但近年学术界倾向于认为各种表现形式的颌骨骨质隆起(上颌圆枕、下颌圆枕及上颌颊侧面骨质隆起)似乎有着共同的引发因素,即对咀嚼压力负荷的功能性继发反应。有关学者对这种骨质隆起与咀嚼负荷压力之间的关系的研究发现上颌骨质隆起的大小和出现率随着古代居民的食物结构从较粗糙的野生动物型向细软的农业及家禽饲养型转变呈减少趋势<sup>[24]</sup>。根据群体及家系研究发现这种颌骨隆起的遗传性并不明显,在很大程度上是后天对环境的适应性反应<sup>[35]</sup>。因此,一般认为这些颌骨骨质隆起是咀嚼力量的标志<sup>[24]</sup>。作者对从新疆、内蒙和内地 5 组考古遗址发现的古代居民上下颌骨的观察显示表现程度明显的颌骨骨质隆起只出现在新疆和内蒙组。此前,曾有学者对处于仰韶—龙山文化过渡时期的几处陕西新石器时代遗址出土的古代居民颌骨上颌颊侧面骨质隆起和下颌舌侧圆枕的出现情况进行对比观察<sup>[24]</sup>。他们发现这两种类型的颌骨隆起的出现率在两处仰韶遗址北刘和史家比较常见,而在属于龙山文化的康家及作为对比组时代更晚的西村周代遗址出土的人类颌骨上没有发现有这两类骨质隆起。其研究者认为作为支持仰韶居民承受严重的咀嚼负荷压力的证据同时来自仰韶居民相对于龙山居民的严重牙齿磨耗。正是由于牙齿严重磨耗导致的相邻接的牙齿失去接触、个体机械损伤、以及牙石的高度淤积等因素的共同作用,刺激了齿槽骨,最终导致了继发性的骨质隆起。本文作者同意这样的解释,并认为出现本文研究的新疆、内蒙组表现明显的颌骨骨质隆起说明了当时古代居民生活环境比较恶劣、过着狩猎—采集型经济生活,使得颌骨承受着很大咀嚼负荷压力。作者注意到本文观察的河南下王岗新石器时代遗址居民的颌骨没有发现有表现明显的上下颌骨骨质隆起,而其他作者在新石器时代的陕西史家遗址居民中发现这些骨质隆起。作者推测这一现象可能反映了同属新石器时期的中原与关中地区的古代居民的食物构成及经济类型仍然存在一些差异。但也不排除不同作者间采用的性状观察标准不一致,甚至存在一定观察误差的可能。

## 5 印象与体会

本文对从新疆、内蒙古、山西、河南等 7 处考古遗址出土的古代居民牙齿磨耗、牙齿疾病、咀嚼负荷力等进行了观察对比与分析,试图论证新石器时代以来可能存在于边疆与内地居民之间食物构成及社会经济类型的差别。本文研究显示生活在青铜—铁器时代的新疆和内蒙古地区古代居民牙齿平均磨耗与山西、河南两处新石器遗址居民的牙齿平均磨耗大体接近,个别牙齿的重度磨耗出现率内地居民。在磨耗方式上,新疆和内蒙古组居民某些牙齿呈现出一些特殊形式的磨耗,包括上颌牙齿舌侧严重磨耗及其它一些牙齿特殊或局部过度磨耗现象。龋齿病和牙齿生前脱落的出现率在边疆和内地居民具有明显的差别,表现为内地居民龋齿出现率高,而边疆居民牙齿生前脱落更普遍。另外,新疆和内蒙古居民上下颌骨出现有发育显著的骨质隆起。结合这些遗址的年代及其它背景情况,作者认为青铜—铁器时代的新疆和内蒙古居民的食物构成与同时期,甚至时代更早的内地居民有很大的差别,食物更为粗糙坚硬、含颗粒成分高;出现在新疆和内蒙古居民牙齿的局部或特殊磨耗、牙齿生前脱落、颌骨骨质隆起等现象说明边疆地区的居民生活环境比较恶劣,经常需要用牙齿啃咬坚硬的物品,或将牙齿作为工具使用,使得咀嚼器官承受很大的负荷压力。此外,龋齿病出现率的明显差别也提示边疆居民谷物类富含碳水化合物的食物的摄入比例较内地居民为



低。本文发现进一步提示在青铜—铁器时代的新疆和内蒙古地区,居民的社会经济生活中狩猎—采集经济仍占有较为重要的地位,农业经济的比重相对较低。作者注意到本文观察的牙齿磨耗及其它特征虽然总体上呈现出边疆与内地之间的差别,但其中一些特征如龋齿、牙齿生前脱落在新疆与内蒙组之间仍有一些差别。统计分析显示这些特征在新疆与内地居民之间的差别似乎较内蒙与内地居民之间的差别更为显著。作者认为这样的结果可能提示新疆与内蒙两地的古代居民在经济类型及生活方式上仍存在有一定的差别,狩猎—采集经济在新疆古代居民生活中似乎较内蒙古代居民占有更大的比例。

由于本研究样本含包括的地区和时代范围所限,加之研究设计及观察项目选取可能存在不尽完善之处,本研究还无法推测新石器时代以来整个中国北方地区居民的食物构成及社会经济类型及其变化情况。更无法进一步深入分析边疆地区内部不同时期和地理分布人群在这些方面的表现及变化情况。作者希望今后的研究能够探讨解决这些问题,并通过这些工作促进国内体质人类学研究在考古学领域的应用范围。

致谢: 本文构思写作过程中,作者就文中涉及的有关问题多次与北京大学口腔医院曾祥龙、王巍、首都医科大学口腔医院龚怡、中国社会科学院考古研究所张君、王明辉、北京大学考古系何嘉宁等专家进行有益的讨论。在此谨致谢意。

#### 参考文献:

- [ 1 ] Scott R and Turner C. Dental anthropology[ J ]. Ann. Rev. Anthropol. , 1988, 17: 99—126.
- [ 2 ] Ber mudez de Castro JM, Martinon—Torres and Samiento S *et al.* Rates of anterior tooth wear in Middle Pleistocene hominins from Sina de los Huesos(Sierra de Atapuerca, Spain)[ J ]. PNAS, 2003, 100: 11992—11996.
- [ 3 ] Molnar S. Tooth wear and culture: a survey of tooth functions among some prehistoric Population[ J ]. Current anthropology, 1972, 13: 511—526.
- [ 4 ] Molnar S. Human tooth wear, tooth function and cultural variability[ J ]. Am. J. Phys. Anthropol. , 1971, 34: 175—190.
- [ 5 ] 周金玲. 新疆尉犁县营盘古墓群考古述论[ J ]. 西域研究, 1999, ( 2 ): 69—66.
- [ 6 ] 张玉忠. 新疆考古述略[ J ]. 考古, 2002, ( 6 ): 3—13.
- [ 7 ] 刘学堂 李渊源. 新疆伊犁河流域考古新发现[ J ]. 西域研究, 2002, ( 1 ): 99—100.
- [ 8 ] 刘学堂 周金玲. 1988 年新疆田野考古的新收获[ J ]. 新疆社会科学研究, 1989, 32—37.
- [ 9 ] 刘学堂. 5 世纪中叶以前吐鲁番盆地考古、历史述论[ A ]. 见: 中国国家文物局、联合国教科文组织驻中国代表处、新疆维吾尔自治区文物局等编. 交河故城保护与研究. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社. 1999, 423—460.
- [ 10 ] 郭治中. 水泉墓地及相关问题之探索[ A ]. 见: 张忠培 许倬云主编. 中国考古学跨世纪的回顾与前瞻: 1999 年西陵国际学术研讨会文集. 北京: 科学出版社, 2000, 297—309.
- [ 11 ] 郭治中. 内蒙古东部地区新石器—青铜时代的考古发现与研究[ A ]. 见: 魏坚主编. 内蒙古文物考古文集( 第二辑). 北京: 中国大百科全书出版社. 1997, 13—23.
- [ 12 ] 内蒙古文物考古研究所, 日本京都中国考古学研究会( 编著), 田广金, 秋山进午主编. 饮牛沟墓地 1997 年发掘报告[ M ]. 北京: 科学出版社. 2001, 278—327.
- [ 13 ] 沂州考古队. 山西沂州市游邀遗址发掘简报[ J ]. 考古, 1989, ( 4 ): 289—299.
- [ 14 ] 杜百廉, 范天生. 下王岗原始社会遗址人骨的研究[ A ]. 见: 河南省文物研究所. 长江流域规划办公室考古队河南分队编. 浙川下王岗. 北京: 文物出版社. 1989, 421—428.
- [ 15 ] Murphy T. The changing pattern of dentine exposure in human molar attrition[ J ]. Am. J. Phys. Anthropol. , 1959, 17: 167—178.
- [ 16 ] Scott E. Dental wear scoring technique[ J ]. Am. J. Phys. Anthropol. , 1979, 51: 213—218.
- [ 17 ] Molnar S, KcKee J and Molnar I. Measurements of tooth wear among Australian aborigines. I Serial loss of the enamel crown[ J ]. Am. J. Phys. Anthropol. , 1983, 61: 51—65.

- [ 18] Walker P. A quantitative analysis of dental attrition rates in the Santa Barbara channel area[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1978, 48: 101—106.
- [ 19] Hall R. Functional relationships between dental attrition and the helicoidal plane[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1976, 45: 69—76.
- [ 20] Tomeneduk J and Mayhall J. A correlation of tooth wear and age among modern Igloodik Eskimos[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1979, 51: 67—78.
- [ 21] Smith H. Patterns of molar wear in hunter gatherers and agriculturalists[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1984, 63: 39—56.
- [ 22] Tumer C and Machado L. A new dental wear pattern and evidence for high carbohydrate consumption in a Brazilian archaic skeletal population[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1983, 61: 125—130.
- [ 23] Irish J and Turner C. More lingual surface attrition of the maxillary anterior teeth in American Indians: prehistoric Panamanians [ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1987, 73: 209—213.
- [ 24] Pechenkina E, Benfer R and Wang Z. Diet and health changes at the end of the Chinese Neolithic: the Yangshao/ Longshan transition in Shaanxi Province[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 2002, 117: 15—36.
- [ 25] Kaifu Y. Changes in the pattern of tooth wear from prehistoric to recent periods in Japan[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1999, 111: 485—499.
- [ 26] Kaifu Y. Tooth wear and compensatory modification of the anterior dentoalveolar complex in humans[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 2000, 111: 369—392.
- [ 27] Kaifu Y, Kaisai K, Townsend G *et al.* Tooth wear and the “ design” of the human dentition: a perspective from evolutionary medicine [ J] . Y. B. Phys. Anthropol. , 2003, 46: 47—61.
- [ 28] Cucina A and Tiesier V. Dental caries and antemortem tooth loss in the northern Peten area, Mexico: a bio-cultural perspective on social status differences among the classic Maya[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 2003, 122: 1—10.
- [ 29] Tumer C. Dental anthropological indications of agriculture among the Jomon people of central Japan: X. Peopling of the Pacific[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1979, 51: 619—636.
- [ 30] Inoue N. Dental diseases in Japanese skeletal remains. II. Later Jomon periods[ J] . J. Anthropol. Soc. Nippon, 1981, 89: 363—378.
- [ 31] Lukacs, J. Dental paleopathology and agricultural intensification in South Asia: new evidence from Bronze age Harappa[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1992, 87: 133—150.
- [ 32] Sakashita R, Inoue N and Pan Q *et al.* Dental disease in the Chinese Yin2Shang period with respect to relationships between citizens and slaves[ J] . Am. J. Phys. Anthropol. , 1997, 103: 401—408.
- [ 33] 朱泓. 内蒙古凉城东周时期墓葬人骨研究[ J] . 考古学集刊( 七) , 科学出版社, 1991 年.
- [ 34] Seah Y. Torus palatinus and torus mandibularis: a review of the literature[ J] . Aust. Dent. J. , 1995, 40: 318—321.
- [ 35] Eggen S. Correlated characteristics of the jaws: association between torus mandibularis and marginal alveolar bone height[ J] . Acta Odontol. Scand. , 1992, 50: 1—6.

## The Tooth Wear and Health Condition of the Bronze2Iron Age s Populations in Xinjiang and Inner Mongolia

LIU Wu<sup>1,2</sup>, ZHANG Quan2chao<sup>2</sup>, WU Xiu2jie<sup>1,3</sup>, ZHU Hong<sup>2</sup>

(1. *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044;*

2. *Research Center for Chinese Frontier Archaeology of Jilin University, Changchun 13001;*

3. *Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039)*

**Abstract** The tooth wears and some other features related to health status were observed and compared on the remains unearthed from the archaeological sites in Xinjiang and Inner Mongolia at the Bronze2Iron ages, and from Henan and Shanxi of Neolithic period. Our results indicate that the average tooth wears are close between the residents of Xinjiang and Inner Mongolia, and the residents of Henan and Shanxi. Besides, some special patterns of tooth wears appear on the Xinjiang and Inner Mongolia inhabitants. Obvious differences of the caries and antemortem tooth loss were found for the people living in the Chinaps frontier areas and central areas along the Yellow Rivers with higher frequencies of carries occurring in the Henan and Shanxi groups, and more antemortem tooth loss in the Xinjiang and Inner Mongolia. We also found highly developed exostosis on mandible and maxilla in Xinjiang and Inner Mongolia inhabitants. The authors believe that the diets eaten by the people living in Xinjiang and Inner Mongolia are different from those consumed by the people about 2000 years later in Henan and Shanxi with more tough food eaten by the former groups. The high occurrence of more heavily wear in frontal teeth and some other special patterns of wear, antemortem tooth loss and exostosis on jaw bones in Xinjiang and Inner Mongolia suggest that the people in Xinjiang and Inner Mongolia lived in the relatively tough environments, frequently gnawing hard objects, or using teeth as some kind of tools. All these activities made the masticatory organs bear strong loadings. The differences of caries occurred in the frontier and central areas indicate that the food rich in carbohydrate compositions were consumed by the people living in central areas. The authors propose that in many areas of Xinjiang and Inner Mongolia about 3500) 2000 years BP, the people mainly relied on the hunter2gatherer economy type with lower proportions of agriculture in their life.

**Key words** Tooth; Diets; Archaeology; Physical anthropology; Xinjiang2Inner Mongolia

附表 1 不同磨耗级别在各样本组及牙齿的出现率

The frequencies of different tooth wear stages for all tooth types in five groups of the present study

样本组及牙齿	各磨耗级别的出现率(%)								平均磨耗级别	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
新疆	I <sup>1</sup>	0.0	0.0	34.2	28.19	15.8	10.5	7.9	21.6	41.4
	I <sup>2</sup>	4.4	24.4	13.13	26.17	22.2	2.2	2.2	41.4	31.8
	C	2.4	22.0	23.12	14.16	25.6	7.3	2.4	21.4	31.8
	P <sup>1</sup>	14.8	13.3	23.14	10.19	16.4	7.0	7.8	31.9	31.7
	P <sup>2</sup>	0.0	16.2	26.15	16.12	10.3	15.4	12.0	31.4	41.3
	M <sup>1</sup>	0.0	3.4	9.17	18.18	24.4	17.0	19.3	71.4	51.3
	M <sup>2</sup>	11.2	18.7	37.14	15.12	6.4	11.1	6.4	31.5	31.8
	M <sup>3</sup>	10.1	60.8	15.12	11.3	8.9	3.7	0.0	0.0	21.5
	I <sub>1</sub>	0.0	3.0	22.17	45.15	21.2	7.6	0.0	0.0	41.1
	I <sub>2</sub>	11.2	10.8	24.11	37.13	15.7	8.4	0.0	21.4	31.9
	C	2.2	14.3	24.12	16.15	28.6	9.9	4.4	0.0	41.0
	P <sub>1</sub>	2.5	22.9	30.13	13.19	15.6	12.3	11.6	0.8	31.6
	P <sub>2</sub>	11.7	28.0	27.11	15.13	11.0	14.4	11.7	0.8	31.6
	M <sub>1</sub>	0.0	11.1	8.14	41.16	9.5	16.8	18.9	31.7	51.0
	M <sub>2</sub>	0.0	14.2	37.11	21.19	8.7	10.4	8.2	11.1	41.0
M <sub>3</sub>	6.4	39.4	16.15	18.13	9.2	6.4	2.2	0.0	31.1	
内蒙古水泉	I <sup>1</sup>	0.0	0.0	10.10	90.10	0.0	0.0	0.0	0.0	31.9
	I <sup>2</sup>	0.0	6.2	37.15	43.18	12.5	0.0	0.0	0.0	31.6
	C	0.0	21.7	30.14	21.17	21.7	4.3	0.0	0.0	31.6
	P <sup>1</sup>	0.0	36.4	15.12	9.11	12.1	18.2	9.1	0.0	31.9
	P <sup>2</sup>	0.0	38.2	11.18	14.17	2.9	20.6	11.8	0.0	31.9
	M <sup>1</sup>	0.0	2.6	5.12	7.19	13.2	34.2	26.3	10.5	51.9
	M <sup>2</sup>	0.0	15.2	15.12	24.12	9.1	9.1	24.2	3.0	41.7
	M <sup>3</sup>	9.1	36.4	36.14	0.0	0.0	18.2	0.0	0.0	31.0
	I <sub>1</sub>	0.0	16.7	25.10	33.13	16.7	8.3	0.0	0.0	31.8
	I <sub>2</sub>	0.0	17.6	35.12	23.15	5.9	5.9	11.8	0.0	31.8
	C	0.0	17.9	21.14	21.14	25.0	14.3	0.0	0.0	31.1
	P <sub>1</sub>	0.0	25.6	25.16	7.17	12.8	20.5	7.7	0.0	41.0
	P <sub>2</sub>	0.0	29.4	26.14	5.19	8.8	26.5	2.9	0.0	31.9
	M <sub>1</sub>	0.0	2.5	5.10	27.15	12.5	25.0	25.0	21.5	51.4
	M <sub>2</sub>	0.0	5.1	30.18	20.15	12.8	10.3	20.5	0.0	41.5
M <sub>3</sub>	10.7	39.3	21.14	7.11	7.1	3.6	10.7	0.0	31.1	
内蒙古饮牛沟	I <sup>1</sup>	0.0	36.4	22.17	31.18	9.1	0.0	0.0	0.0	31.1
	I <sup>2</sup>	16.0	36.0	8.10	24.10	8.0	4.0	4.0	0.0	31.0
	C	6.3	12.5	31.13	21.19	12.5	6.3	9.4	0.0	31.8
	P <sup>1</sup>	10.3	23.1	25.16	7.17	10.3	17.9	2.6	21.6	31.6
	P <sup>2</sup>	8.3	30.6	11.11	13.19	5.6	22.2	2.8	51.6	31.8
	M <sup>1</sup>	0.0	10.8	5.14	18.19	13.5	27.0	24.3	0.0	51.1
	M <sup>2</sup>	0.0	8.8	29.14	11.18	29.4	14.7	5.9	0.0	41.3
	M <sup>3</sup>	7.1	35.7	21.14	0.0	21.4	7.1	0.0	7.1	31.5

续附表 1

样本组及牙齿	各磨耗级别的出现率(%)								平均磨耗级别	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
I <sub>1</sub>	0.0	41.2	29.4	5.9	11.8	11.8	0.0	0.0	3.2	
I <sub>2</sub>	0.0	37.5	29.2	8.3	12.5	8.3	0.0	4.2	3.4	
C	7.1	25.0	25.0	17.9	17.9	0.0	3.6	3.6	3.5	
P <sub>1</sub>	5.9	32.4	26.5	14.7	11.8	5.9	2.9	2.9	3.5	
P <sub>2</sub>	5.7	37.1	22.9	17.1	2.8	5.7	5.7	2.8	3.3	
M <sub>1</sub>	0.0	0.0	20.0	25.0	12.5	22.5	20.0	0.0	5.0	
M <sub>2</sub>	0.0	13.8	13.8	31.0	3.4	31.0	3.4	3.4	4.5	
M <sub>3</sub>	27.3	31.8	18.2	4.5	4.5	13.6	0.0	0.0	2.7	
河南下王岗	I <sup>1</sup>	11.9	12.6	35.0	40.8	4.9	3.9	11.0	0.0	3.5
	I <sup>2</sup>	7.7	29.1	29.1	21.4	8.5	4.3	0.0	0.0	3.1
	C	2.4	16.5	32.3	25.6	18.9	2.4	11.8	0.0	3.6
	P <sup>1</sup>	5.9	23.4	36.1	17.1	10.2	4.4	2.9	0.0	3.3
	P <sup>2</sup>	4.7	25.9	27.1	15.9	14.7	7.6	4.1	0.0	3.5
	M <sup>1</sup>	0.0	6.9	15.7	31.5	19.4	14.8	7.9	3.7	4.6
	M <sup>2</sup>	11.2	21.8	35.9	25.3	10.0	4.1	11.8	0.0	3.4
	M <sup>3</sup>	13.1	39.4	34.3	8.8	3.6	0.7	0.0	0.0	2.5
	I <sub>1</sub>	0.0	2.9	46.7	34.3	14.3	0.0	11.0	11.0	3.7
	I <sub>2</sub>	11.9	13.9	40.7	23.1	14.8	3.7	0.9	0.9	3.5
	C	0.9	13.0	32.1	23.7	24.2	3.3	11.4	11.4	3.8
	P <sub>1</sub>	6.5	23.5	27.7	32.3	7.7	11.9	0.4	0.0	3.2
	P <sub>2</sub>	11.3	23.0	31.6	29.6	7.6	4.6	2.3	0.0	3.4
	M <sub>1</sub>	0.5	3.3	14.2	37.3	24.9	13.2	6.3	0.3	4.5
M <sub>2</sub>	0.6	8.6	32.7	24.9	16.3	12.0	4.6	0.3	4.0	
M <sub>3</sub>	10.6	27.9	46.9	8.8	2.7	2.7	0.4	0.0	2.7	
山西游邀	I <sup>1</sup>	0.0	14.3	57.1	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
	I <sup>2</sup>	0.0	21.4	50.0	0.0	21.4	0.0	0.0	7.1	3.6
	C	3.6	7.1	28.6	7.1	35.7	10.7	0.0	7.1	4.3
	P <sup>1</sup>	3.3	23.3	6.7	16.7	10.0	26.7	6.7	6.7	4.5
	P <sup>2</sup>	0.0	32.3	6.5	6.5	12.9	25.8	9.7	6.5	4.5
	M <sup>1</sup>	0.0	17.1	14.6	4.9	14.6	19.5	21.9	7.3	5.0
	M <sup>2</sup>	18.8	15.6	18.8	12.5	15.6	12.5	6.3	0.0	3.5
	M <sup>3</sup>	31.6	26.3	26.3	0.0	5.3	10.5	0.0	0.0	2.5
	I <sub>1</sub>	0.0	0.0	69.2	0.0	0.0	15.3	15.3	0.0	4.1
	I <sub>2</sub>	0.0	7.1	64.3	7.1	0.0	7.1	7.1	7.1	3.9
	C	0.0	5.9	52.9	0.0	17.6	17.6	5.9	0.0	4.1
	P <sub>1</sub>	0.0	19.2	11.5	27.0	3.8	26.9	11.5	0.0	4.4
	P <sub>2</sub>	0.0	17.4	30.4	26.1	4.3	0.0	21.7	0.0	4.0
	M <sub>1</sub>	0.0	2.6	13.2	28.9	13.2	15.8	26.3	0.0	5.1
	M <sub>2</sub>	3.1	6.3	25.0	18.8	6.3	25.0	15.6	0.0	4.6
	M <sub>3</sub>	15.0	30.0	40.0	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.6

附表 2 卡方检验结果\*  
The results of Chi-square test

	新疆) 下王岗	新疆) 游邀	新疆) 水泉	新疆) 饮牛沟	水泉) 饮牛沟	饮牛沟) 游邀	水泉) 游邀	饮牛沟) 下王岗	水泉) 下王岗	游邀) 下王岗
牙齿磨耗( df 在各样本组及牙齿不同)										
I <sup>1</sup>	194407**	81831	121357 <sup>†</sup>	191569***	91794 <sup>†</sup>	31515	61941 <sup>†</sup>	81159	71634	31333
I <sup>2</sup>	151658 <sup>†</sup>	111690	91297	71062	131134 <sup>†</sup>	171247*	91184 <sup>†</sup>	91866	71328	121627 <sup>†</sup>
C	131501 <sup>†</sup>	61788	21972	81479	51082	111556	71890	81168	11718	191821**
P <sup>1</sup>	311632***	171749 <sup>†</sup>	181453**	81420	71726	71717	61602	151260 <sup>†</sup>	181227*	301796***
P <sup>2</sup>	241664***	111621	111752	191686**	71315	61329	61228	181113**	151221**	231683***
M <sup>1</sup>	241657***	161753**	101413	101540	71832	81727	81075	151641**	281732***	231466***
M <sup>2</sup>	221143***	281202***	151821 <sup>†</sup>	181895**	121357 <sup>†</sup>	91226	121655	181746**	271490***	251273***
M <sup>3</sup>	211779***	111229 <sup>†</sup>	81150	91582	41289	51780	21864	151565**	81374	111591 <sup>†</sup>
I <sub>1</sub>	171705**	271693***	41157	241966***	41688	121838**	131315**	301506***	111833	231623***
I <sub>2</sub>	101928	191126**	131453	131754 <sup>†</sup>	71088	91331	51494	111600	71617	111588
C	121712	91566	21869	101048	81834	141423 <sup>†</sup>	91913	101759	71281	151952 <sup>†</sup>
P <sub>1</sub>	381311***	171498 <sup>†</sup>	71552	41396	81119	131119 <sup>†</sup>	71468	141889 <sup>†</sup>	381286***	331974***
P <sub>2</sub>	221648***	221562**	51224	81782	111226	91020	151960**	151801 <sup>†</sup>	231652***	131145 <sup>†</sup>
M <sub>1</sub>	531250***	51496	71651	111239	51992	21513	31237	151979 <sup>†</sup>	241023***	161218 <sup>†</sup>
M <sub>2</sub>	141508 <sup>†</sup>	141856 <sup>†</sup>	81036	151234 <sup>†</sup>	141605 <sup>†</sup>	71529	41753	181211**	121116	151866
M <sub>3</sub>	431698***	91681	51190	131045	61327	51661	41892	151392**	171352*	11541
具有显著性 差异百分比	14116= 8715%	9116= 5613%	3116= 1818%	6116= 3715%	4116= 2510%	4116= 2510%	4116= 2510%	11116= 6818%	8116= 5010%	12116= 7510%
龋齿与牙齿生前脱落( df= 1)										
龋齿	231593***	281674***	51529 <sup>†</sup>	121258**	01501	11867	41000 <sup>†</sup>	01587	21145	01479
生前脱落	281856***	41972 <sup>†</sup>	01142	21686	11297	01273	21820	11848	111928***	01343

\* : P < 0.05; \*\* : P < 0.01; \*\*\* : P < 0.001