

# 颅骨测量与 X 线头影测量方法的比较研究

曾祥龙

(北京医科大学口腔医学院, 北京 100081)

刘武

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

**关键词** 颅骨测量; X线头影测量

## 内 容 提 要

本文对传统的颅骨测量法与口腔医学上使用的 X 线头影测量法在测量标志点的选取定位及测量结果的差异方面进行了对比研究。测量标志点重叠对比显示颅骨测量中的大多数标志点在 X 线片上可以较为准确地定位。方差分析表明两种测量方法测量结果差异不显著 ( $P > 0.05$ )。本文就如何准确地 X 线片上确定标志点以及测量数据的放大误差问题进行了讨论并提出了将放大率划分为三个等级计算 X 线头影片测量值的标准。作者认为采用 X 线头影测量方法进行人类学研究有着良好的应用前景。

颅骨测量与 X 线头影测量是研究颅面部骨骼及软组织特征的两种主要方法。百余年来体质人类学家主要采用颅骨测量方法来研究颅骨的群体及个体特征。这种方法借助测量仪器直接在颅骨标本上测量以获得所需的数据。X 线头影测量是一种间接的影像测量方法。该方法利用 X 线照射设备, 将头部固定于一定位置从正侧两个方位摄片, 然后对 X 线头影片进行测量分析。X 线头影测量已有 60 余年的历史 (Broadbent, 1931), 是口腔医学研究颅面部骨骼及软组织形态结构、生长发育及疾病诊断的重要手段。这种方法需要一定的设备, 成本较高。但却有其优点: 既可用于离体颅骨, 也可用于活体, 并且与颅骨测量相比简单易省时, 易于掌握使用。此外, 近年计算机技术的发展已波及 X 线头影测量。目前国内已可采用计算机图形分析系统测量分析 X 线头影片并进行数据处理、面形模板图绘制 (曾祥龙等, 1983; 傅民魁, 1984)。计算机技术的引进大大提高了 X 线头影测量的准确性和自动化程度。

本文目的就是比较这两种方法在测量标志点和测量项目上的异同之处; 分析两种方法测量结果的差异程度并探讨 X 线头影测量在人类学研究上的应用前景。

## 材 料 与 方 法

本文人类学测量标志点和测量项目的选取依据吴汝康等 (1984)《人体测量方法》和邵

象清(1985)《人体测量手册》的标准。

头颅 X 线片的拍摄在头颅定位 X 线摄片系统 (UNIPANO) 上进行。该系统所包括的头颅定位仪利用左右耳针和眶定点指针将头部严格固定于眼耳平面的位置。每次拍片, 头位均恒定于此不变。同时, 由于 X 线胶片、头位、X 线球管三者的位置关系恒定不变, 每次所拍得的 X 线头影片的放大率也是一致的。以上两点保证了 X 线头影测量的可靠性和可比性。X 线头影测量标志点的确定方法参照 Moyers (1988) 和傅民魁(1988)。

### 1. 测量标志点的比较

按照人类学研究的要求, 确定 55 个常用的测量标志点用于本文研究。选取较完整的颅骨标本一个(含下颌骨), 拍摄头颅定位正位及侧位 X 线片。由一作者将 X 线片用硫酸纸描图, 然后在描图上确定并标出各测量标志点。另一作者直接在同一颅骨上确定标志点并标记 X 线阻射铅粒。将标有铅粒的颅骨以相同的方式重新定位拍摄 X 线片(图 1), 然后描图并将 X 线阻射点转移到描图上。这样, 第一张描图为 X 线头影测量所确定的测量标志点, 第二张描图则反映颅骨测量所确定的标志点。最后将两张描图重叠以对比两种方法所确定的测量标志点之间的吻合程度及其相互关系。

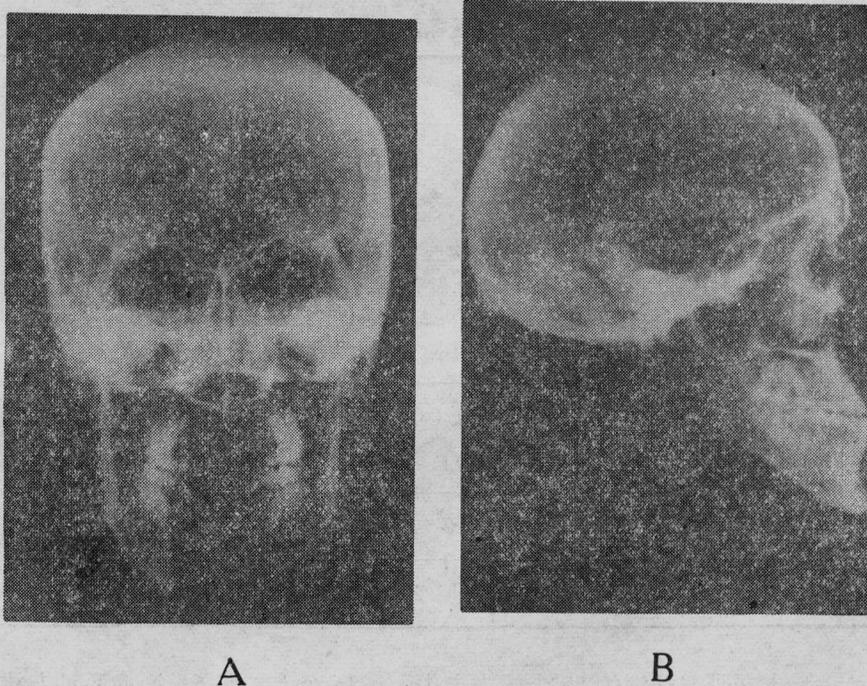


图 1 X 线头颅片 (A 正位, B 侧位)

### 2. 测量数据的比较

本文所用测量标本为颅骨 3 个, 其中两个含有下颌骨。用于本研究的测量项目均为人类学研究中常用的项目, 包括线性测量 21 项, 角度 18 项, 下颌骨测量 14 项, 总共 53

项。

首先采用传统的颅骨测量方法完成对 3 具标本的人类学测量。然后分别定位拍摄这 3 个标本的正位和侧位 X 线片,将 X 线片描图并在描图上确定并标出各测量标志点,用直尺和量角器在描图上进行测量。以上每项测量重复两次,取平均值作为测量结果。由于 X 线拍片存在放大因素,所有 X 线头影测量的线性测量结果均按有关放大率予以校正。

采用两因素方差分析方法对测量数据进行处理,以分析比较两种方法所得结果是否存在差异。

## 结 果

### 1. 测量标志点

表 1 列出了两种方法确定的颅骨测量标志点在 X 线描图上的重叠吻合情况。“完全吻合”指两张描图的对应标志点相距 0—1.0mm;“基本吻合”指两张描图的对应标志点相距 1.1—3.0mm;“较难确定”指两者相距超过 3mm,提示 X 线头影测量标志点的确定有一定的难度和误差;“无法确定”指 X 线头影测量法在头颅正位和侧位片上都无法确定的颅骨测量标志点。

表 1 二种方法测量标志点重叠吻合情况

吻合情况	测 量 标 志 点	百分比
完全吻合	鼻根点 (n) 耳门上点 (po) 颅底点 (ba) 眶下点 (or) 鼻棘下点 (ss) 上齿槽点 (sd) 下齿槽点 (id) 颞下点 (gn) 颞前点 (pg) 下颌角点 (go) 颞额颞点 (fmt) 眶额颞点 (fmo) 颞点 (zy) 髁突外点 (cdl) 眉间点 (g) 颞中点 (m) 前凶点 (b) 颅顶点 (v) 颅后点 (op) 枕外隆突点 (i) 人字点 (l) 星点 (ast) 大孔前缘点 (enba) 耳点 (au) 鼻尖点 (rhi) 上齿槽前点 (pr) 下齿槽前点 (ida) 颞后点 (ge) 喙突尖点 (or) 口点 (ol) 上齿槽后缘点 (alv) 颞颞点 (ft) 颞侧点 (eu) 乳突点 (ms) 颞孔点 (ml) 上齿槽外点 (ecm) 上齿槽内点 (enm)	67.3%
基本吻合	鼻棘点 (ns) 腭后点 (sta) 大孔后缘点 (o) 眶上缘 眶下缘 眶内缘点 (d) 眶外缘点 (ec) 梨状孔外缘 颞颌点 (zm)	16.3%
较难确定	颌颞点 (mf) 泪点 (la) 颞骨点 (ju) 髁突内点 (cdm)	7.3%
无法确定	冠状缝点 (co) 冠颞点 (st) 蝶点 (sph) 颞点 (k) 颞下点 (it)	9.1%

表 1 显示,本文研究确定的 55 个标志点中,有 46 个(占 83.6%)在两种方法重合一致,即在 X 线片上可以较为准确地确定这些标志点;有 9 个标志点(占 16.4%)由于 X 线片上影像重叠,在正位片或者侧位片上较难确定或者完全不能得到反映。

### 2. 测量结果

表 2 列出了颅骨测量法和 X 线头影测量法对 3 例颅骨标本的测量结果。

表 2 颅骨测量结果

(单位: 毫米, 度)

测量项目	颅骨测量法			X线头影测量法		
	No63	No8	No10	No63	No8	No10
颅长 (g-op)	194.5	184.5	171.2	194.6	182.7	170.2
颅底长 (n-enba)	95.5	99.2	89.0	94.5	99.1	88.2
枕大孔长 (enba-o)	35.2	34.2	37.0	36.0	33.3	36.9
面底长 (pr-enba)	91.5	96.5	86.5	90.9	96.4	89.0
颅宽 (eu-eu)	139.0	138.5	134.5	139.7	137.3	136.7
面宽 (zy-zy)	128.5	129.8	121.0	128.7	129.6	122.3
上面宽 (fmt-fmt)	105.0	103.2	94.2	107.8	105.9	97.2
中面宽 (zm-zm)	95.8	95.5	93.0	97.2	95.7	92.3
颅高 (b-ba)	134.5	136.0	135.0	133.2	135.0	133.7
颅高 (v-ba)	138.0	139.0	141.0	137.8	138.7	138.5
耳上颅高 (po-v)	122.0	119.5	117.0	120.6	118.9	117.1
两眼内宽 (fmo-fmo)	97.0	95.2	85.5	94.2	96.2	84.6
两眼宽 (ec-ec)	97.0	97.2	87.0	96.1	97.1	86.5
眶宽 (mf-ec)	41.3	43.0	34.5	39.9	42.3	34.6
	左					
	右					
前眶间宽 (mf-mf)	20.2	16.5	21.0	20.2	16.3	21.7
眶高 左	34.2	34.8	33.0	35.1	35.1	32.7
右	35.0	34.8	35.0	35.1	35.6	33.6
上面高 (n-pr)	68.8	78.5	62.5	68.9	76.9	63.1
上面高 (n-sd)	70.2	80.5	缺失	69.3	78.7	缺失
上齿槽突高 (ns-pr)	16.0	19.5	14.5	15.9	19.2	14.4
鼻宽	24.5	25.2	25.2	24.5	25.0	25.0
鼻高 (n-ns)	52.5	60.0	50.2	52.2	59.4	50.0
额倾角 I(n-m-FH)	88.0	89.5	89.5	87.0	90.0	87.0
额倾角 II(g-m-FH)	86.5	83.0	81.5	84.5	82.0	79.0
额角 (m-g-op)	88.8	82.0	80.0	89.5	84.0	79.0
前凶角 I(g-b-FH)	47.0	47.0	50.5	45.5	45.5	49.0
前凶角 II(n-b-FH)	50.0	49.5	49.5	50.5	51.5	52.5
总面角 (n-pr-FH)	88.5	84.5	84.0	86.0	82.5	86.0
中面角 I(n-ns-FH)	87.5	90.5	84.5	87.0	88.5	87.0
中面角 II(n-ss-FH)	87.5	87.0	83.0	86.5	85.0	87.0
鼻梁侧角 (n-rhi-FH)	73.0	74.5	68.5	70.0	70.0	69.5
齿槽面角 I(ns-pr-FH)	85.0	74.5	78.5	85.0	74.0	80.0
齿槽面角 II(ss-pr-FH)	89.5	79.0	75.5	87.5	80.0	78.0
鼻骨角 (rhi-n-pr)	11.5	17.9	23.2	10.0	17.0	21.0
鼻根点角 (ba-n-pr)	65.7	64.3	67.0	65.5	67.0	65.0
上齿槽角 (ba-pr-n)	71.1	68.0	71.3	71.0	70.0	70.0
颅底角 (n-ba-pr)	43.2	47.7	41.7	43.5	43.0	45.0
枕角 (l-o-FH)	133.0	122.5	123.0	130.0	122.0	125.0
人字点-枕外隆凸点角 (l-i-FH)	103.5	94.0	103.5	104.0	93.0	105.0
大孔后缘点-枕外隆凸点角 (o-i-FH)	169.0	165.5	153.5	170.0	166.5	152.0
下颌髁间宽		111.2	109.8		110.8	108.0
喙突间宽		93.5	87.0		94.7	87.4
下颌角间宽		99.0	98.5		98.1	99.2

续表 2

测 量 项 目	颅骨测量法			X 线头影测量法		
	No63	No8	No10	No63	No8	No10
颞孔间宽		46.8	49.5		46.6	
下颌体长		79.0	72.2		80.3	72.1
下颌联合高		34.2	35.0		34.2	35.2
下颌体高 I (颞孔处)左		35.2	32.0		35.1	31.7
右		36.5	31.5		36.0	30.7
下颌体高 II (一二臼齿间)左		30.0	27.2			
右		30.5	28.5		33.3	28.8
下颌体厚 I 左		10.5	13.2			
右		11.2	14.5			
下颌体厚 II 左		14.2	17.2			
右		14.2	17.2			
下颌枝高 左		77.5	62.5			
右		74.0	64.5		73.9	63.9
下颌枝最大宽 左		43.5	42.2			
右		41.5	41.8		42.4	41.9
下颌枝最小宽 左		30.0	36.5			
右		28.8	36.5		29.3	36.1
下颌角		132.0	114.0		130.5	114.0

注: 63 号标本无下颌骨。

## 讨 论

### 1. 关于测量标志点

颅骨测量和 X 线头影测量作为研究颅骨特征的两种主要方法有许多共同之处, 尤其是两种方法都以法兰克福平面作为测量的标准平面, 这样为对比两种方法确定的测量标志点的吻合程度提供了可能。

然而, 由于 X 线头影测量主要用于研究颌骨和牙颌的形态发育特点借以诊断有关部位的发育畸形并加以防治, 其测量标志点的选取和测量方法与颅骨测量都有许多不同。所以采用这种方法进行人类学研究时, 必须完全按照马丁方法定位测量, 以确保测量数据的可靠性。

由于 X 线片上的影像重叠给某些标志点的定位造成了一定的困难, 同时由于少数标志点的定义在两种方法略有差异, 对它们在 X 线片上的确定要加以讨论。

上齿槽前点 (Pr): 在颅骨测量中这一点定义为上中门齿齿槽间隔最向前突出点。在 X 线头影测量中 Pr 点称为上齿槽缘点, 定位在齿槽隔最下点, 相当于颅骨测量的上齿槽点 (Sd)。所以在 X 线头影测量中应当严格区别这两点的使用。在 X 线片上, 这两点都易于确定并与颅骨定位吻合良好。

鼻棘点 (ns): 颅骨测量中鼻棘点定义为梨状孔下缘左右两半最低点的切线与正中矢

状面的交点。在 X 线头影测量不使用鼻棘点而只使用位于鼻前棘尖端的前鼻棘点(ans)。在正位片上鼻棘点易于确定而前鼻棘点不易确定;反之在侧位片上前鼻棘点较易确定而鼻棘点不易确定。由于涉及鼻棘点的项目大多在侧位片上测量并且不能以前鼻棘点代替,作者在比较了颅骨标本和 X 线片后提出按以下方法在侧位片上确定鼻棘点。

(1) 连接前后鼻棘点形成腭平面。后鼻棘点相当于颅骨测量的腭后点(sta)的位置。

(2) 连接鼻根点(n)与鼻棘下点(ss)与腭平面相交于 A' 点。

(3) 取 A' 点至前鼻棘点的中点为 ns' 点。

(4) 连接 ns' 点与 n 点,从 ns' 点向上沿 ns'-n 点连线 2mm 处确定为 ns 点。

本文的 X 线头影测量部分均用此方法确定 ns 点。结果表明,无论从描图重叠还是从测量结果上看,这种方法确定的鼻棘点与直接在颅骨上确定和测量的结果十分接近。

大孔后缘点(0): 在侧位片上枕骨大孔后缘由于与颅底其他结构重叠,致使这一点较难确定,本文作者经过反复对比 X 线头影片和颅骨标本,发现在侧位片上 X 线头影测量的颅底点(ba)稍后的颅底最低处确定大孔后缘点一般与该点的实际位置较为接近。

眼眶部在正位 X 线片上的影像较为混乱,作者在比较了颅骨标本与 X 线片后发现,眶上部最明显的 X 线阻射白线并不是眶上缘,而是眶上壁与颅骨的重叠骨质最厚处,真正的眶上缘在白线的稍下方, X 线呈中度阻射。眶下缘影像因鼻旁窦的重叠不易辨认,但可以用投照时所用的定位眶针作为指示。眶外缘为颧额突,眶内缘为鼻骨,界限较为清楚。

梨状孔外缘的确定也有一定误差。梨状孔外侧的 X 线阻射白线并不在 X 线片上孔的外缘。孔外缘的骨质较薄,在白线稍内侧,呈中度阻射。

颧颌点(zm): 在颅骨标本上可以直接在颧上颌缝最低处确定此点。在正位 X 线片上一般可沿上齿槽向上向外,在上颌颧突的最低点稍外确定此点。由于后颅部、下颌枝以及乳突与面部的影像相互重叠,颧颌点的确定有一定的难度和误差。

总之,对上述几个标志点在 X 线片上的确定要仔细、慎重,以保证测量结果的准确。

## 2. 关于测量结果

表 2 结果显示,本文 53 个测量项目中,有 51 个可以在 X 线头影片上测量并且两种方法测量数据也非常接近。为检验两种方法的差异程度,本文采用双因素方差分析方法对表 2 数据进行了处理,结果如表 3 所示。

方差分析结果表明,组间差异不显著( $P > 0.05$ )。因此可以认为颅骨测量和 X 线头影测量两种方法在测量结果上没有显著性的差异。

表 3 方差分析结果

变异来源	自由度	离均差平方和	均 方	F 值	P 值
组间变异	1	10.50	10.50	2.28	>0.05
组内变异	53	1542950.00	29112.26		
误差	53	196.50	3.71		
总变异	107	1543157.00			

值得一提的是,有些项目在X线头影片上还无法测量。其原因或者由于在正位和侧位X线片上无法得到反映,例如下颌体厚、枕骨大孔宽、颅周长、颅横弧等;或者是因为所涉及的标志点不能准确定位,例如额骨最大宽、颅骨最小宽等。这说明与颅骨测量相比,X线头影测量的使用还受到一定的限制,并不能完全代替颅骨测量。

### 3. 关于 X 线头影测量的放大率

由于X线投照为点光源,摄片时X线不可能达到完全平行,同时由于颅骨与胶片间又有距离存在,因而拍得的X线头影像必然产生一定的放大。对于同一头颅定位X线摄片系统,放大率是固定不变的,可以按以下公式计算出来:

$$r = \left( \frac{D}{D-d} - 1 \right) \times 100\%$$

其中D为X线球管焦点至胶片距离,d在侧位片上为头部正中矢状面至胶片距离,在正位片上为左右耳针通过耳门上点的平面至胶片的距离,r为放大率。本文所使用的头颅定位X线摄片系统,D=150.0mm,d=15.0mm,放大率r=11.1%(图2)。是目前国际上通用的标准X线摄片放大率。

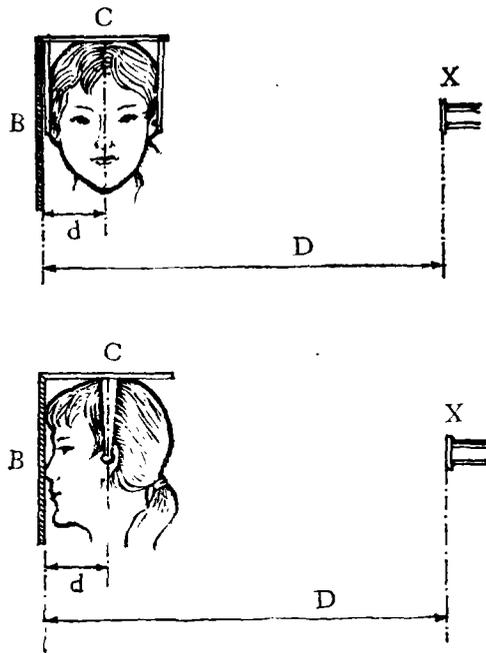


图2 X线头颅摄片示意图

X. X线球管 C. 头颅定位仪 B. X线胶片盒 D. 球管主胶片盒距 d. 中心平面主胶片盒距

由于放大率的存在,所有从X线片上得到的线性测量值都应按以下公式进行转换:

$$\text{实际值} = \frac{\text{X线头影测量值}}{1 + \text{放大率}}$$

由于侧位 X 线片上测量标志点大多位于正中矢状面上, 或者左右侧同一标志点相对于正中矢状面基本对称重合, 侧位 X 线片上的线性量值使用 11.1% 的放大率校正是毫无问题的。然而, 在正位 X 线片上情况就复杂一些。在正位片上, 由左右耳针确定的通过耳门上点与胶片平行的平面上的放大率也是 11.1%, 但是正位 X 线片上的许多测量标志点都在此平面之前, 离胶片的距离小, 若所有线性测量值都按 11.1% 的放大率进行转换, 必然造成一些测量结果的误差。故此, 正位 X 线头影片上的线性测量值应按各标志点至胶片的实际距离来确定各自的放大率, 但在实际工作中对每一测量项目分别计算放大率显然是不可能的。本文作者经过反复对比 X 线头影测量和实际颅骨测量结果发现, 根据各测量标志点在颅骨上的位置及距离, 将放大率分为若干个档次, 基本上可以较为客观地反映出实际放大误差。据此, 本文作者提出在标准放大率为 11.1% 的条件下, X 线头影片上线性测量值的放大率可以分为 11.1%、8.0% 和 4.0% 三个等级。实际应用时, 可依据表 4 标准进行数据转换。

表 4 X 线头影片放大率

片 位	测 量 项 目	放 大 率
侧位	颅长 颅底长 枕骨大孔长 面底长 颅高 耳上颅高 上面高 鼻高 上齿槽突高 下颌体长 下颌体高 下颌联合高 下颌枝高 下颌枝最大宽 下颌枝最小宽	11.1%
正位	颅宽 下颌髁间宽 喙突间宽 下颌角间宽	11.1%
正位	面宽	8.0%
正位	上面宽 中面宽 鼻宽 两眶内宽 两眶宽 眶宽 前眶间宽 眶高 上齿槽突高 颊孔间宽 下颌体高 下颌联合高	4.0%

例如, 在 X 线头影片上测量得颅长为 218.0mm, 面宽为 138.8mm, 眶高为 35.6mm, 分别按 11.1%、8.0%、4.0% 的放大率代入公式, 得出实际值各为 196.2mm, 128.5mm 和 34.2mm。本文 X 线头影测量线性数据结果均按此标准进行校正, 结果较为满意。

#### 4. X 线头影测量在人类学研究上的应用前景

多年来, 体质人类学家主要通过对颅骨标本的直接形态观察和测量分析来探讨人类进化、种族差异、群体及个体差异等。其中包括对现代人颅骨特征的研究。这种方法直接从颅骨标本上获取信息, 在以往的研究中发挥了巨大的作用。不可否认, 在未来的人类学研究中, 这种传统的研究手段仍将发挥主导作用。但是, 这种方法要求研究者具有较熟练的操作技能方可获得较为准确的测量数据; 进行颅骨形态观察则要求具有丰富的经验。这样使得初学者难以在短时间内掌握。此外, 近年颅骨标本来源日益减少, 使得进行大样本的群体测量研究愈发困难。因此建立一种可以部分或全部替代颅骨测量, 可以在活体上进行的 X 线头影测量方法对于今后的人类学研究必将产生积极的作用。

X 线头影测量曾用于古代颅骨标本的研究 (Ingerval *et al.*, 1972; 曾祥龙等, 1983; Sedden, 1984; 三浦不二夫等, 1988), 但更多地使用于活体人群。本文结果表明颅骨测量的大多数测量标志点可以较为准确地在 X 线头影片上确定, 并且 X 线头影测量结果与

直接颅骨测量结果差异并不显著,整个操作过程与颅骨测量相比较为简易省时,尤其一些角度测量不必专门绘制轮廓图。所以在颅骨标本来源逐渐减少的情况下,采用X线头影测量法不失为一种有价值的选择。另外,通过对活体头面部的X线测量分析,可以得到有关颅面形态的年龄及性别差异、颅面软组织与硬组织骨牙的关系、颅面发育畸形与疾病等方面的信息,为体质人类学提供更为广泛的研究内容。

近年来,国内外已开始进行三维X线头影测量与X线头影片的图象分析研究并已取得部分进展(Trocme, *et al.*, 1990)。这些技术的最终目的在于将X线摄取的三维头颅影像直接输入计算机图像处理系统,由计算机自动完成标志点的确定、测量计算以及数据处理等工作。所以本文作者认为,X线头影测量方法在现阶段可以作为传统颅骨测量法的一种补充用于体质人类学研究,在未来的人类学研究中则有着良好的应用前景。

(1991年3月22日收稿)

### 参 考 文 献

- 吴汝康、吴新智、张振标,1984。人体测量方法。科学出版社,北京。
- 邵象清,1985。人体测量手册。上海辞书出版社,上海。
- 傅民魁,1988。X线头影测量,黄金芳主编《口腔正畸学》,79—95页。人民卫生出版社,北京。
- 傅民魁,1984。正常骀颌面结构的电子计算机头影测量研究。华西口腔医学杂志,2: 109—113。
- 曾祥龙等,1983。计算机自动绘图系统在X线头影测量分析的应用。中华口腔科杂志,18: 234—236。
- 曾祥龙、黄金芳、林久祥,1983。宝鸡、华县新石器时代人骨的错骀畸形。人类学学报,2: 352—358。
- 三浦不二夫等,1988。ヘルレーンアイオの歯科人类学的研究。口病志 55: 540—569。
- Broadbent, B. H., 1931. A new X-ray technique and its application to orthodontics. *Angle Orthod.* 1: 45.
- Ingervall, B. *et al.*, 1972. Secular changes in the morphology of the skull in Swedish men. *Acta. Odon. Scand.* 30: 539—554.
- Moyers, R. E., 1988. Handbook of Orthodontics. 247—259. *Year Book Med. Publisher Inc.*, Chicago.
- Seddon, R. P., 1984. A cephalometric study of Romano-British. *Eur. J. Orthod.* 6: 303—312.
- Trocme, M. C. *et al.*, 1990. A biplanar cephalometric stereoradiography technique. *Am. J. Orthod.* 98: 168—175.

## A COMPARISON OF CRANIOMETRY AND ROENTGENOGRAPHIC CEPHALOMETRY

Zeng Xianglong

*(School of Stomatology, Beijing Medical University)*

Liu Wu

*(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)*

**Key words** Craniometry; Roentgenographic cephalometry; Physical anthropology; Stomatology

### Abstract

Craniometry and roentgenographic cephalometry were carried on three skulls to determine 55 measurement points and do 53 items of measurements respectively in this paper. The overlapping comparison of the measurement points shows that most (83.6%) of the points in craniometry can be determined on cephalometric roentgenograms precisely. Two-way analysis of variance indicates that there are no significant differences between the measurement results obtained by the two methods ( $P > 0.05$ ). Because the definitions of some measurement points are different in the two methods, the authors propose some measurement points should be added and some experienced methods are proposed to determine some points which are difficult to locate because of the overlapping of images in roentgenograms. The present study discovered that according to the positions and distances of points on skull, the amplification rates can be divided into several levels, which can basically reflect actual amplification errors. So the authors proposed that under the condition of standard amplification rate of 11.1%, the rates can be divided into 11.1%, 8.0% and 4.0% to rectify the linear measurement data of roentgenographic cephalometry. The authors believe that roentgenographic cephalometry can be used in the research of physical anthropology and has good prospect in the future.