

人体基本结构的概括

一竖：脊柱线。

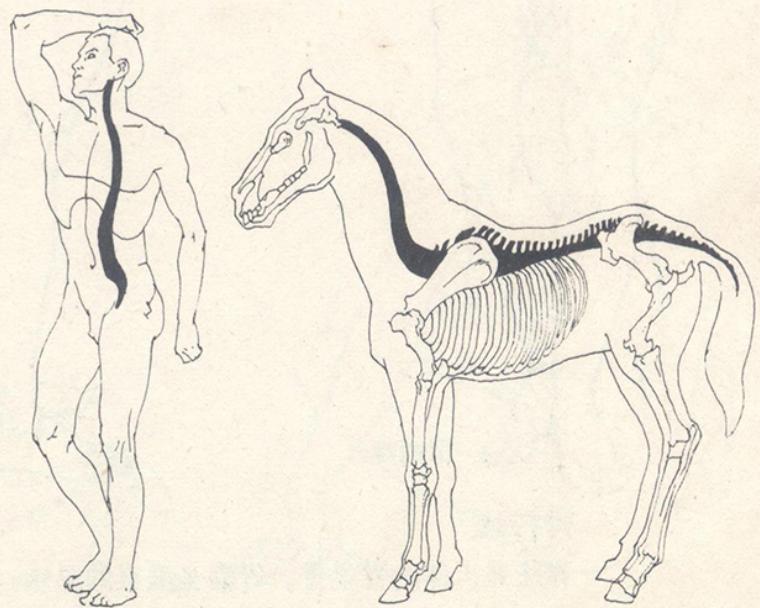
二横：肩胛骨横线与骨盆带横线。

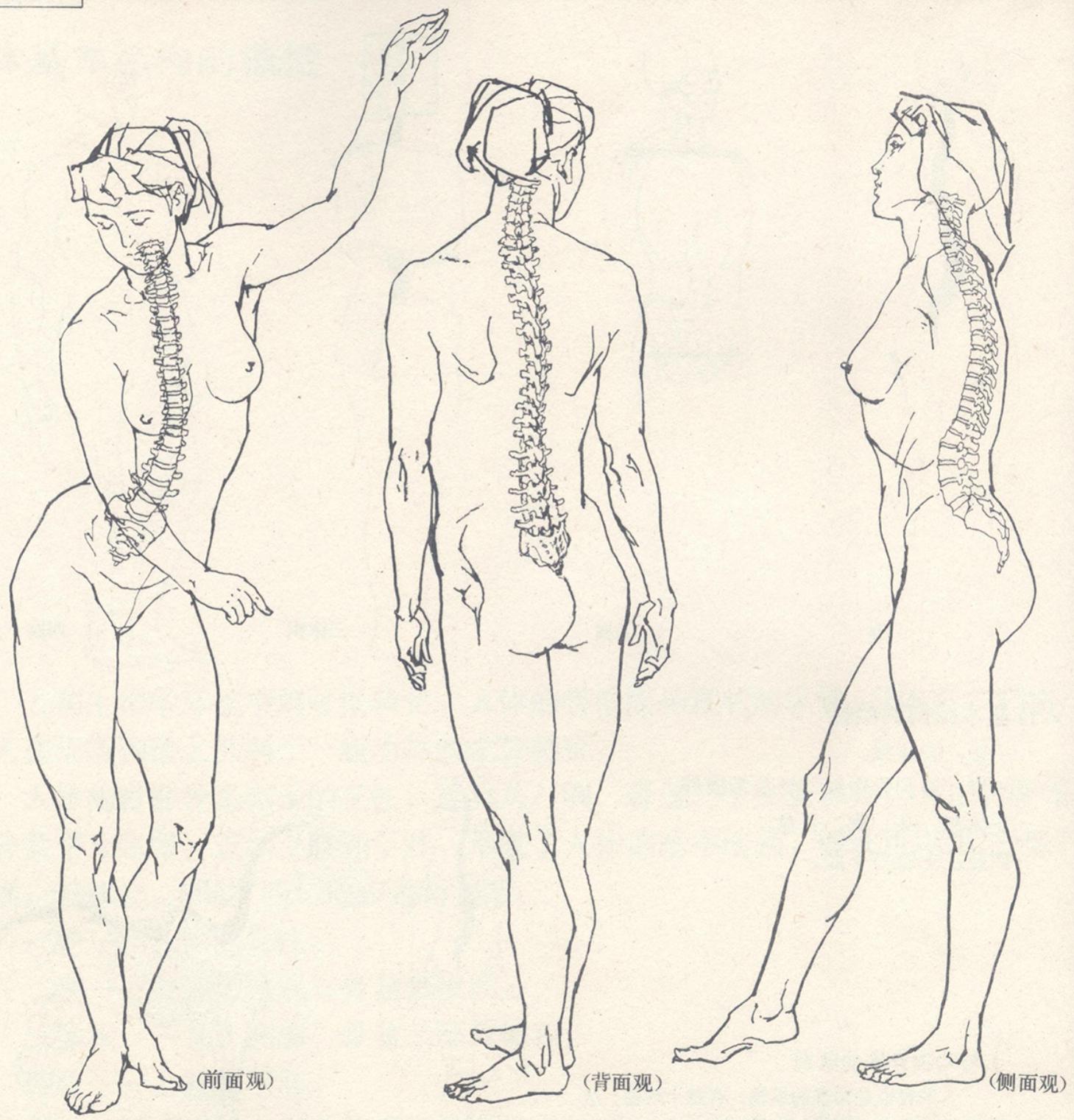
三体积：头、胸、骨盆。

四肢：上肢与下肢。

人与动物脊椎的区别

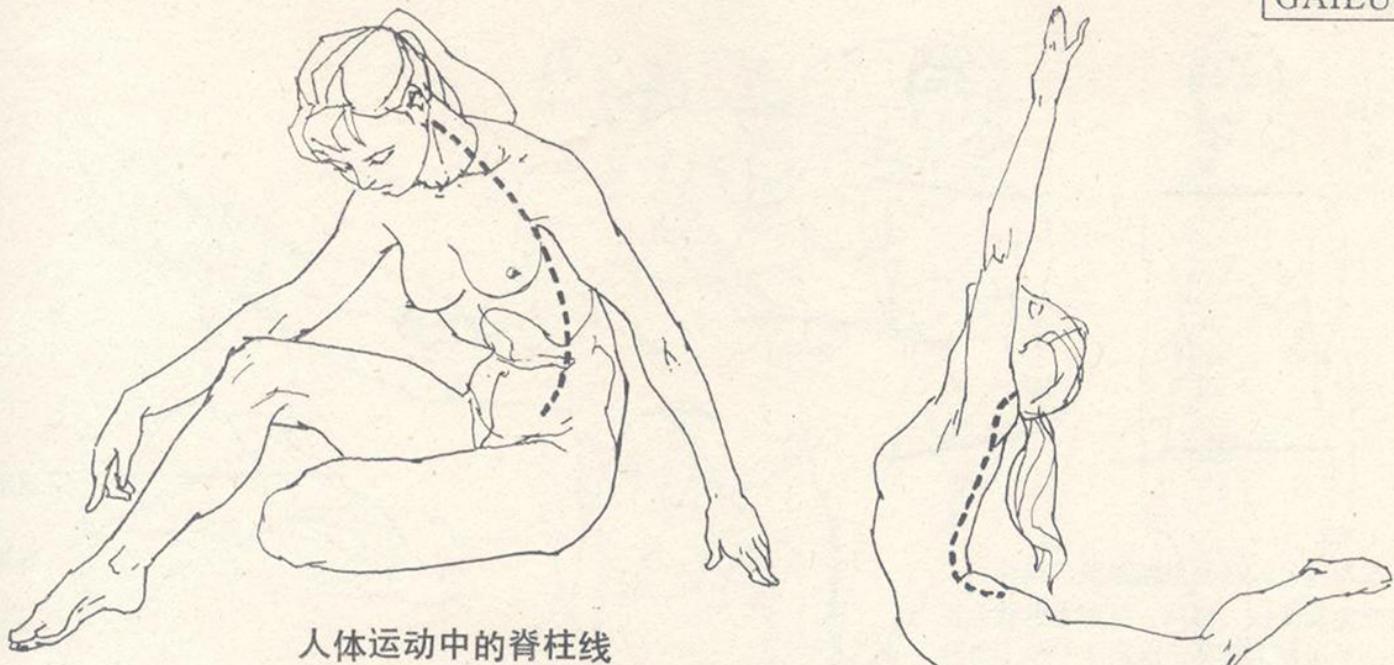
人的脊椎是垂直的纵轴，有四个弯曲，故具有直立行走、支撑体重、缓冲震动和进行各种运动的作用。动物的脊椎是横轴，只有两个弯曲，因而躯体与地面平行，只能四足着地行走。





脊柱线

脊柱是人体的脊梁骨，脊椎是垂直的纵轴，也是人体结构和形态上的主要特征。

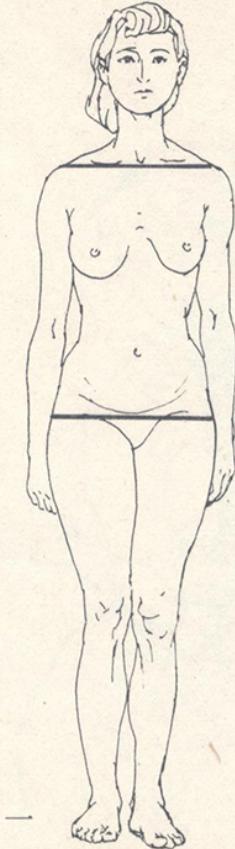


人体运动中的脊柱线

脊柱线是人体运动时的主要动态线。脊柱线的变化决定了人体各部份的位置，并使它们相互协调和具有节奏感。



GAILUN



一 人体正立时二横成水平状，二横线相互平行。

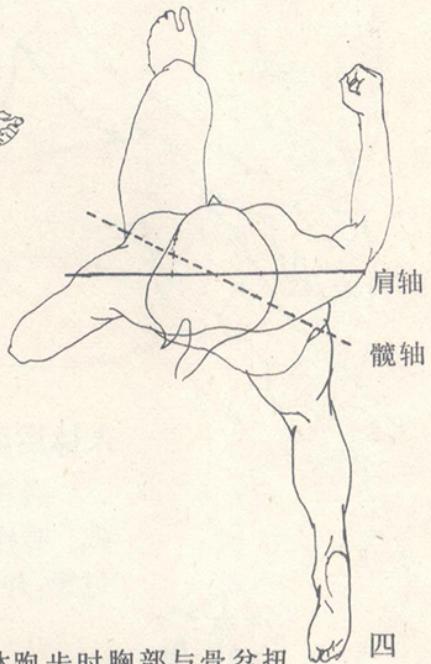


二 人体活动时二横线倾斜呈相反状。



三

人体跑步时胸部与骨盆扭动，二横前后旋转，并决定四肢动作的趋势。



四

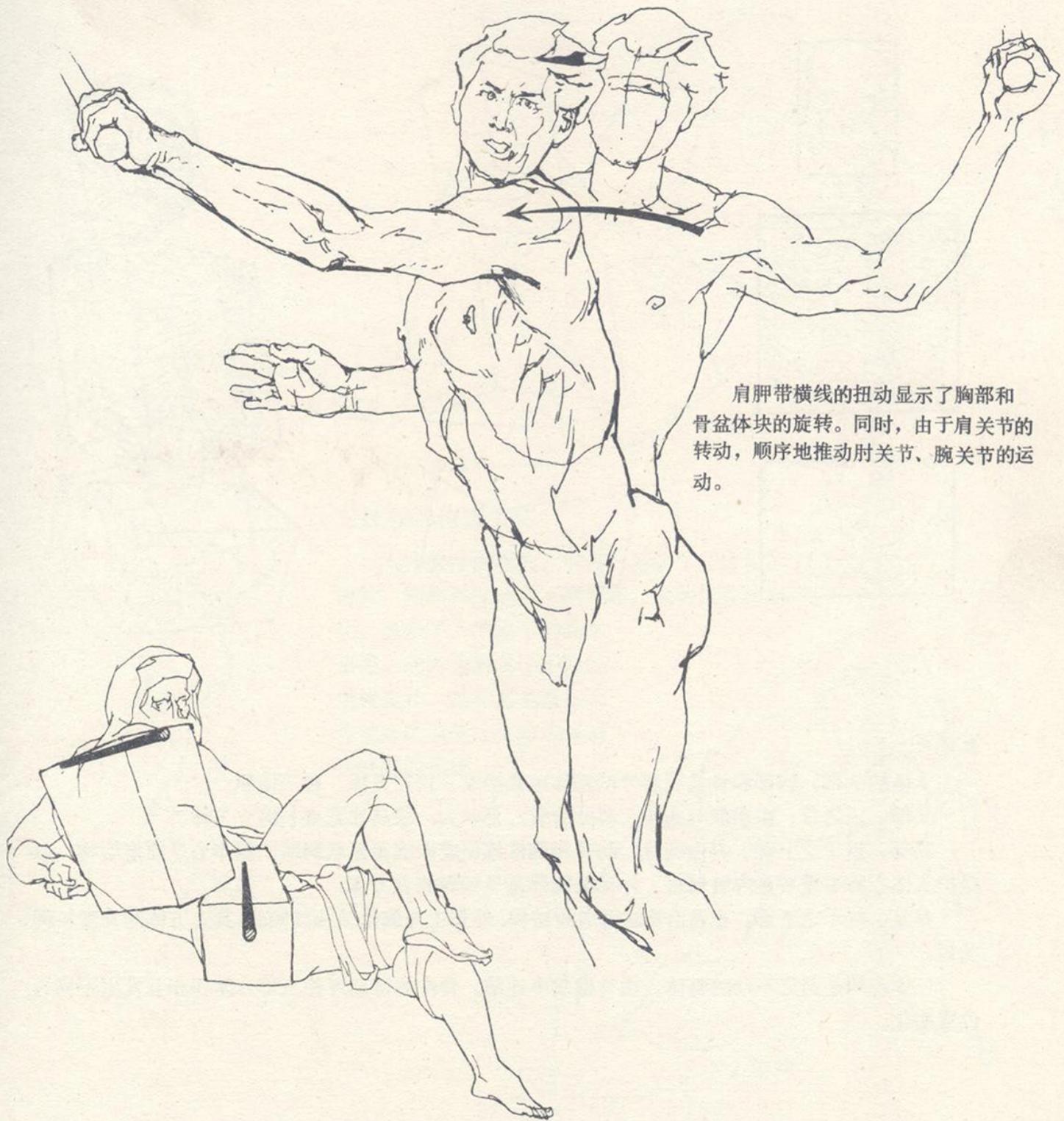
“对置”

肩胛带横线与骨盆带横线相互扭动的关系也可称作“对置”。“对置”通常是胸和肩胛带在同一方位，而臀部和腿部扭转到相反方向的轴线上。

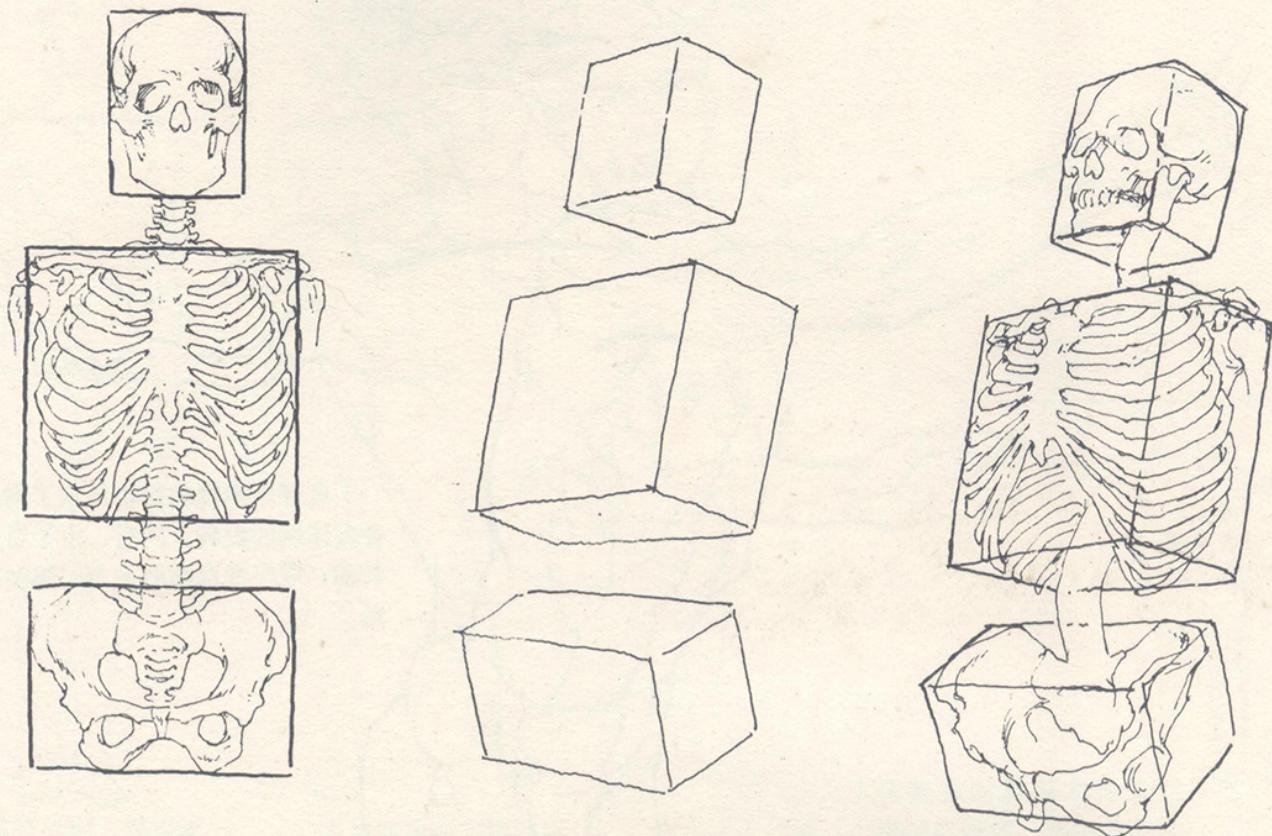
文艺复兴时期意大利雕刻家米开朗基罗的作品(右图)是“对置”的典范。十六世纪在意大利曾引起一阵热潮，不少人都想在一个简单的动作里创造出最巧妙的人体“对置”。其实，巧妙的“对置”就在人体躯干的两端——“二横”之中。

二横

肩胛带与骨盆带位于躯干的上下两端，是躯干连结四肢的纽带。肩胛带横线(左右肩峰之间的连线)与骨盆带横线(左右大转子之间的连线)的相互关系，显示了人体上下两部形体的相互关系和变化。一图是平行、二图是倾斜，三、四图是旋转。



肩胛带横线的扭动显示了胸部和骨盆体块的旋转。同时，由于肩关节的转动，顺序地推动肘关节、腕关节的运动。



三体积

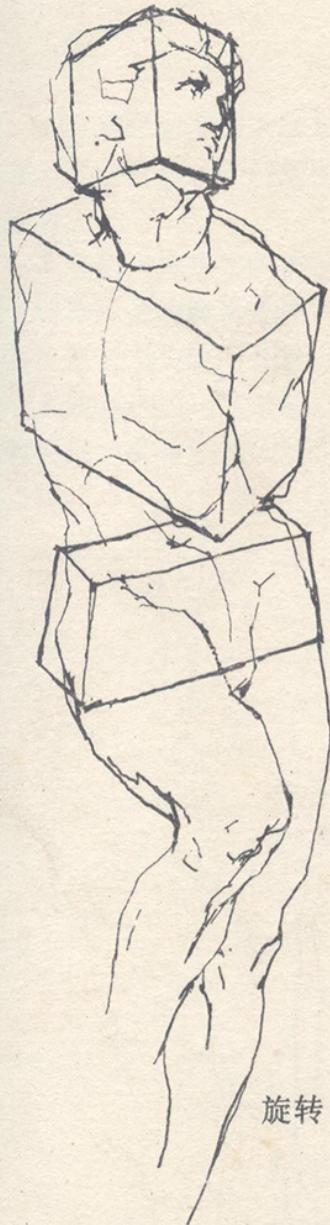
人体的头部、胸部和骨盆三部分的形体可概括成三块立方体，称三体积。

头部，人之首，由面颜与头颅二部分合成。形状为一块高比宽要长的立方体。

胸部，躯干之上部，内由胸骨、肋骨和胸椎连结成卵圆形笼状胸廓，基本上是固定结构，以保护人体心肺等重要的内脏器官。外形上胸部是呈倾斜的立方体。

骨盆，躯干之下部。也是由骨骼固定的结构。外形上与胸部呈相反倾斜，其立方体的高度较胸为短。

三体积均是固定不动的整体，由脊椎贯穿连结，脊柱的活动可使三部分体积相互发生不同的位置变化。



三体积的位置变化

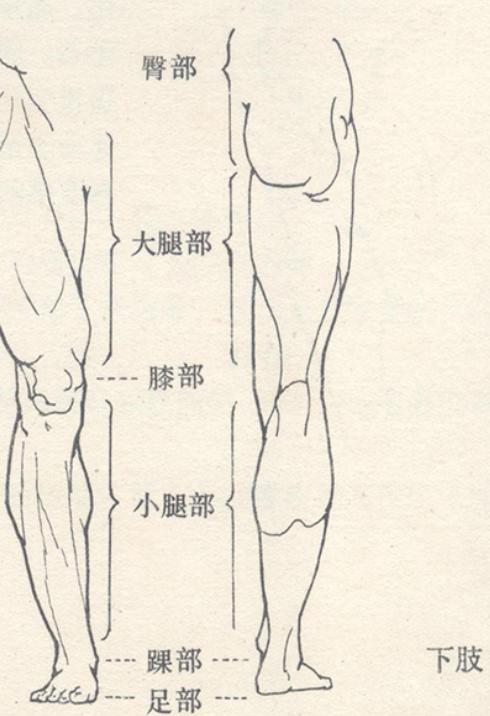
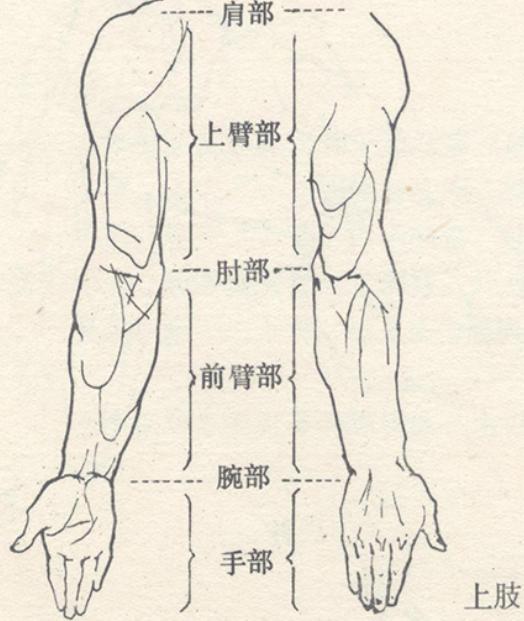
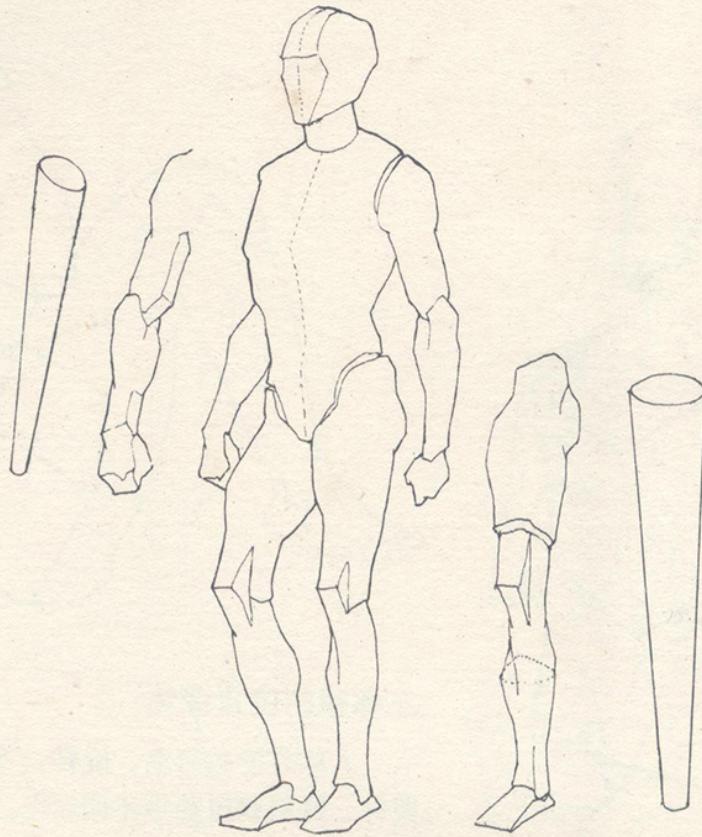
人体脊椎的弯曲、旋转，形成了三体积的俯仰、倾斜和扭动等不同状态。这些位置的变化，显示了人体躯干的基本形态，同时也形成了不同的透视变化。其相互关系是人体动态造型使之生动和具有深度感的关键。



GAILUN

四肢

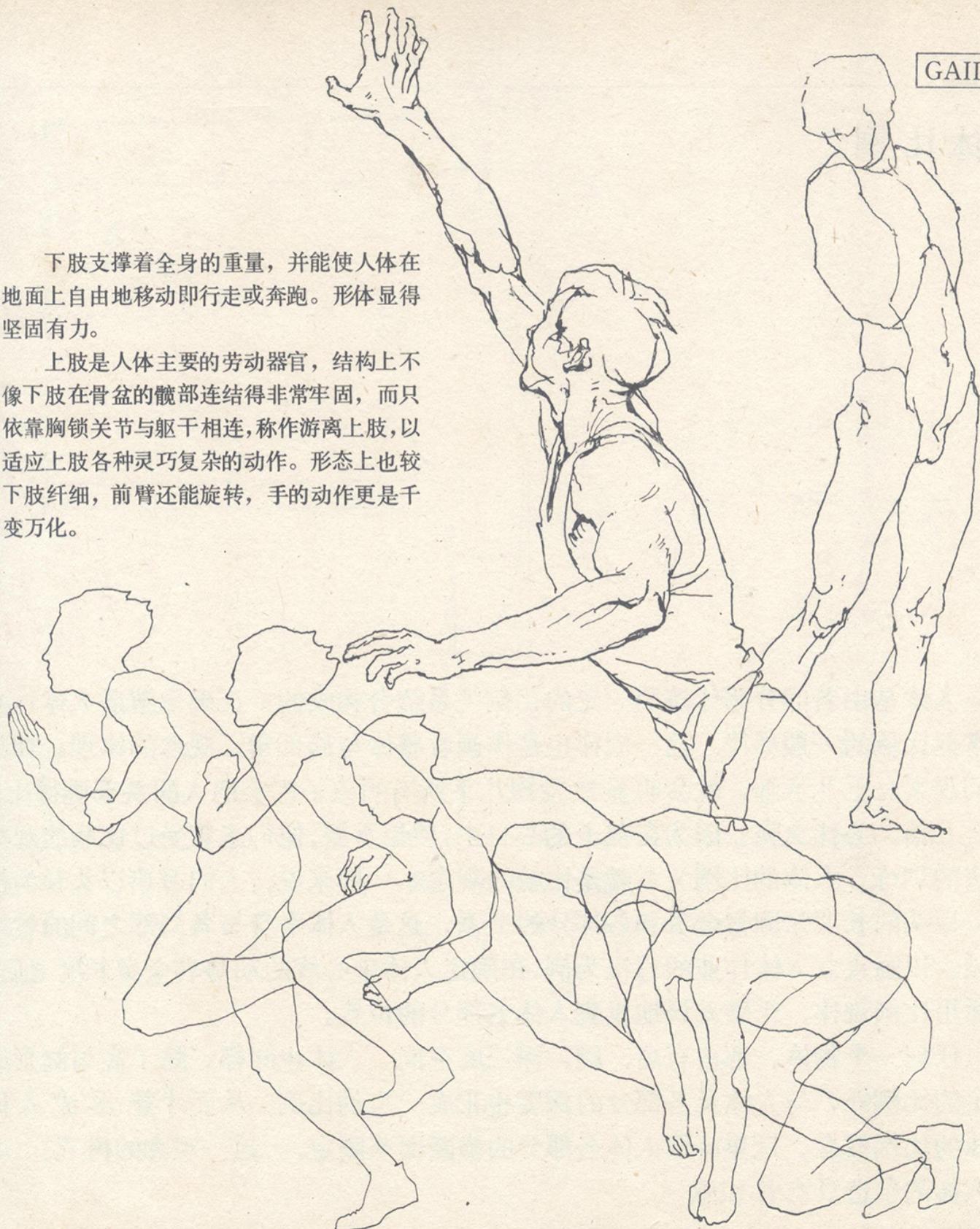
四肢包括上肢与下肢。都是连结在躯干四端近粗远细的圆椎形体块。下肢由髋关节、膝关节和踝关节相互连结。上肢由胸部延伸出肩、上臂、前臂、手等部分，并由肩关节、肘关节、腕关节相互连结。

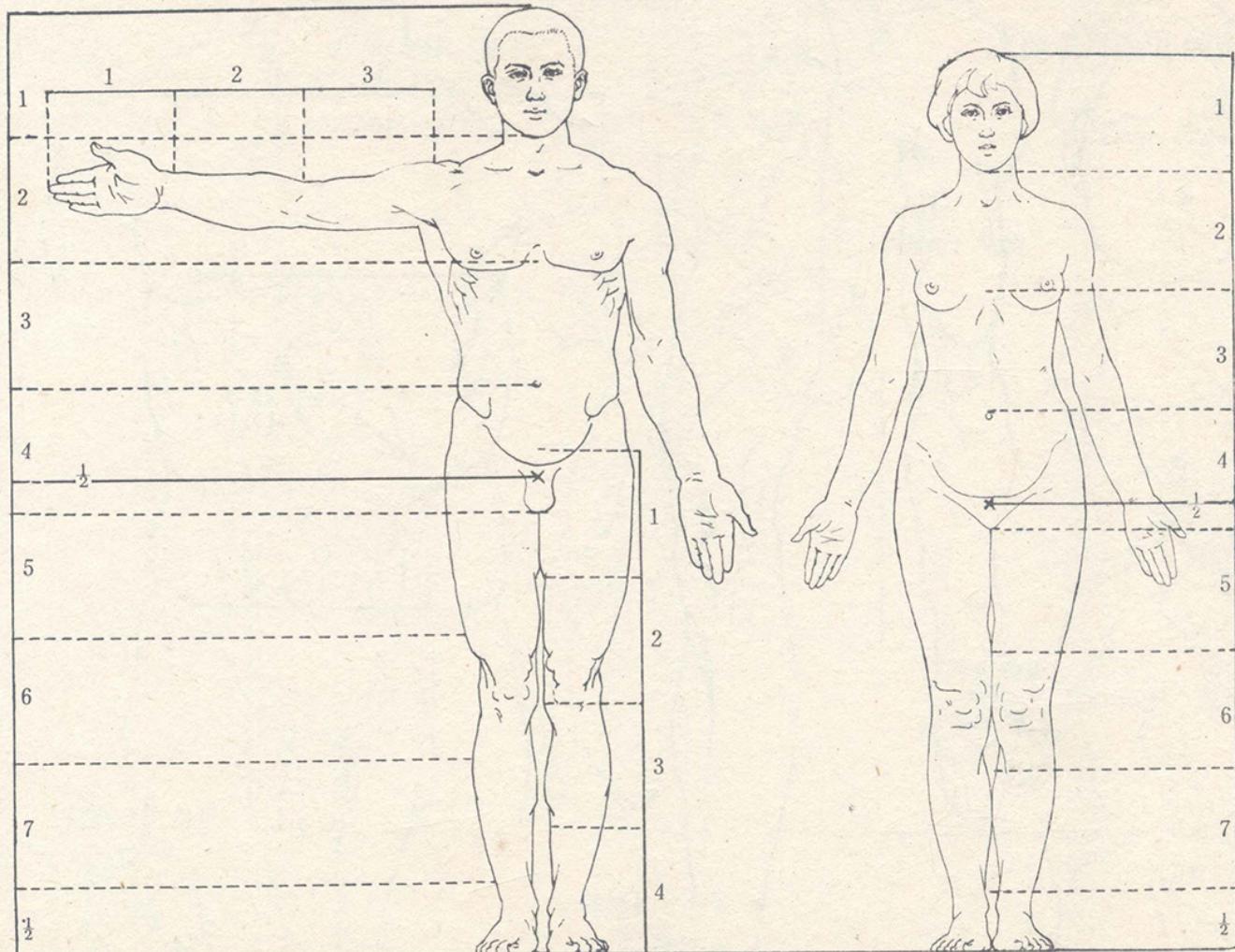


GAILUN

下肢支撑着全身的重量，并能使人体在地面上自由地移动即行走或奔跑。形体显得坚固有力。

上肢是人体主要的劳动器官，结构上不像下肢在骨盆的髋部连结得非常牢固，而只依靠胸锁关节与躯干相连，称作游离上肢，以适应上肢各种灵巧复杂的动作。形态上也较下肢纤细，前臂还能旋转，手的动作更是千变万化。

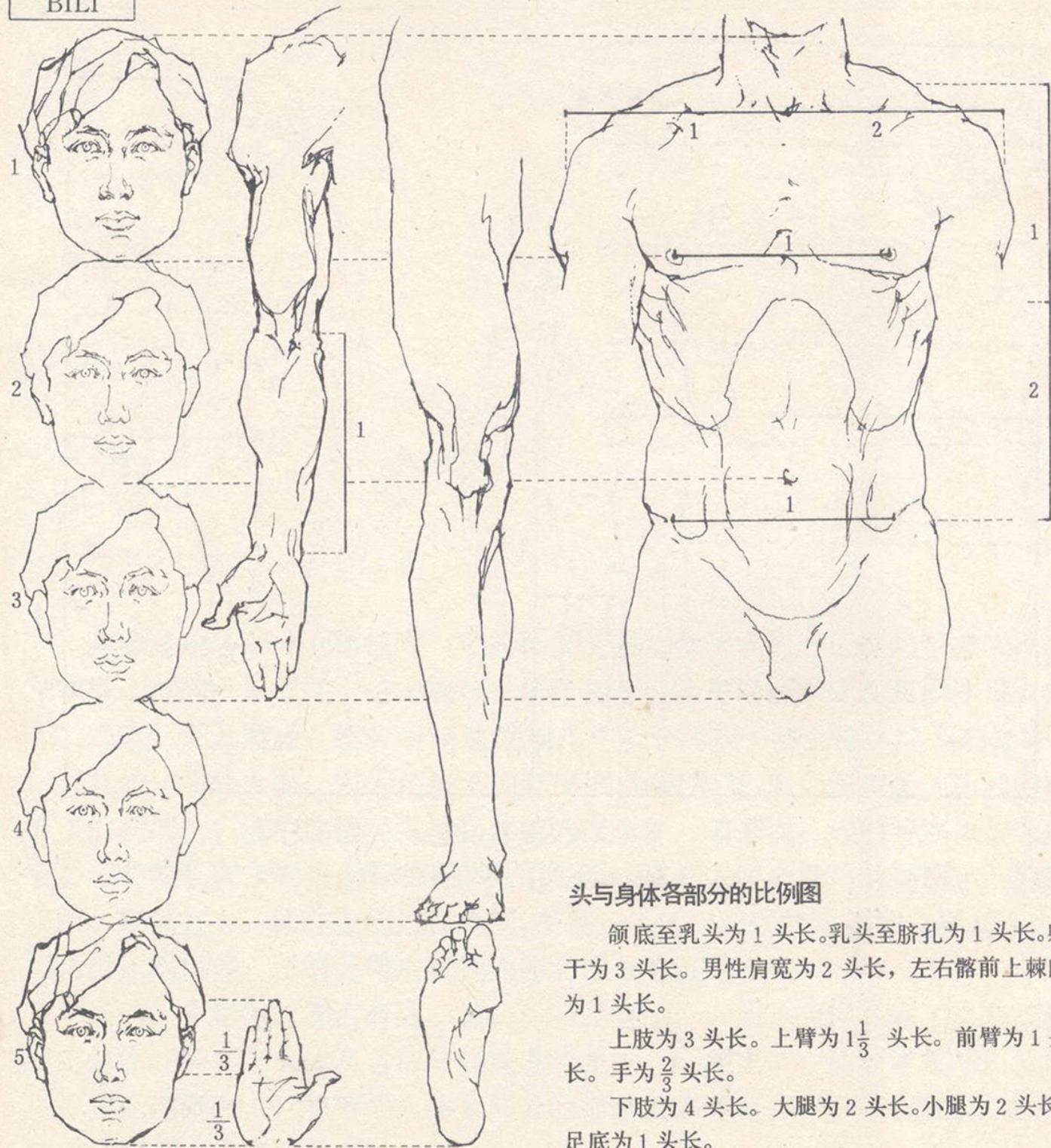




男、女成人的比例图

全身为 $7\frac{1}{2}$ 头长， $\frac{1}{2}$ 处在耻骨联合。

BILI



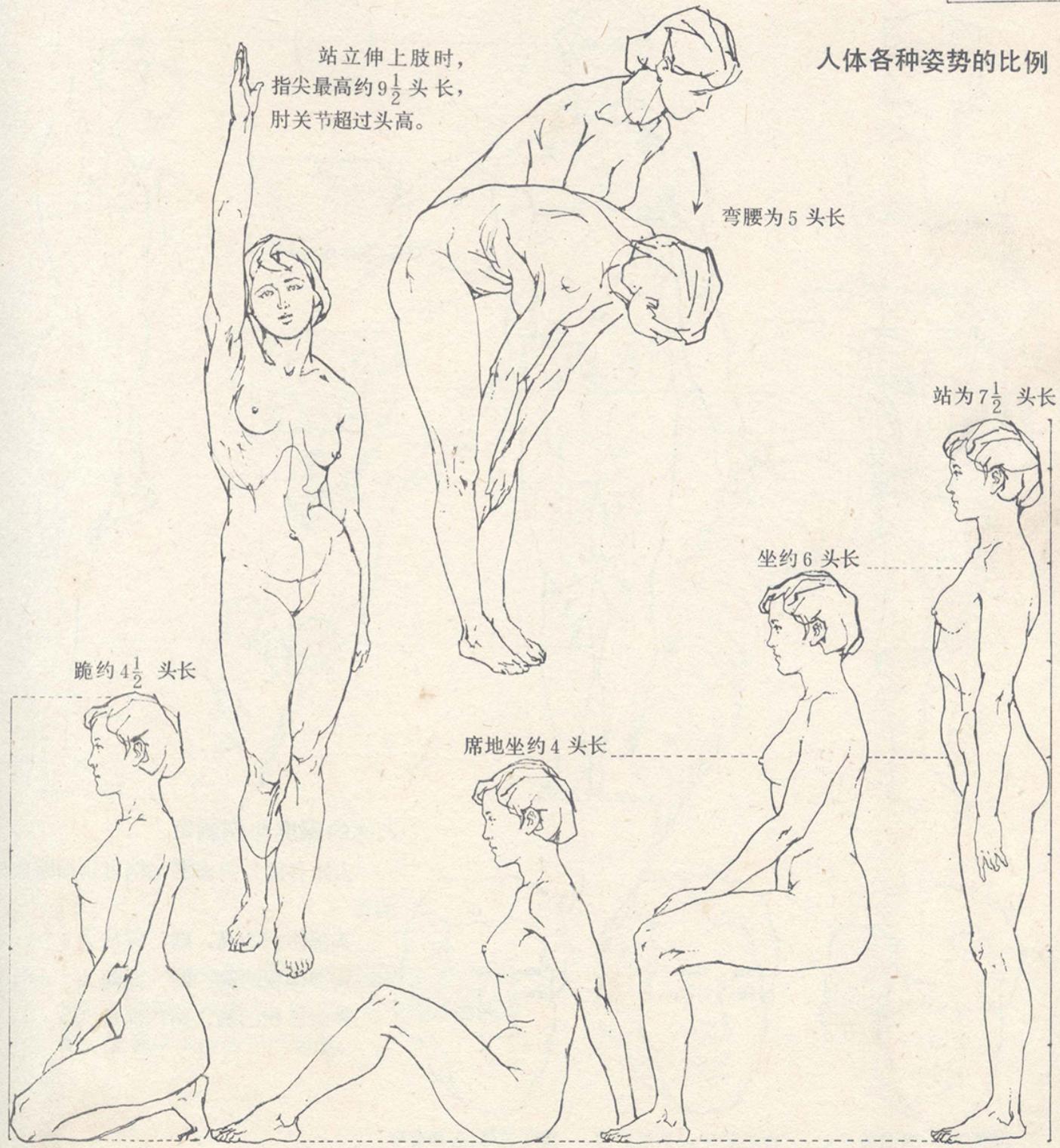
头与身体各部分的比例图

颌底至乳头为 1 头长。乳头至脐孔为 1 头长。躯干为 3 头长。男性肩宽为 2 头长，左右髂前上棘间为 1 头长。

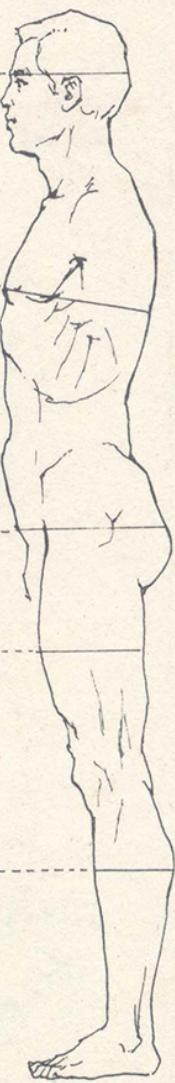
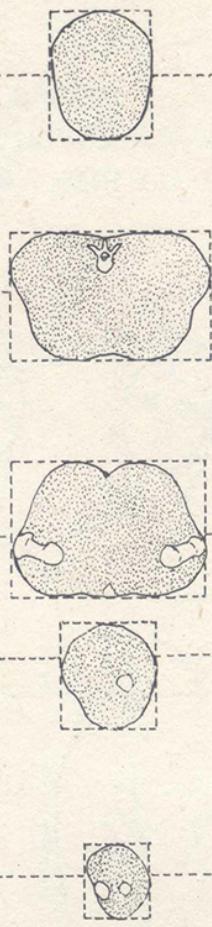
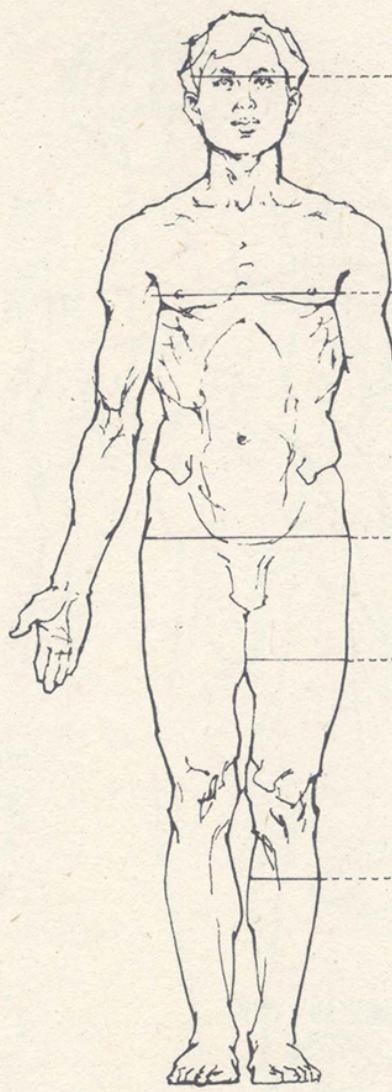
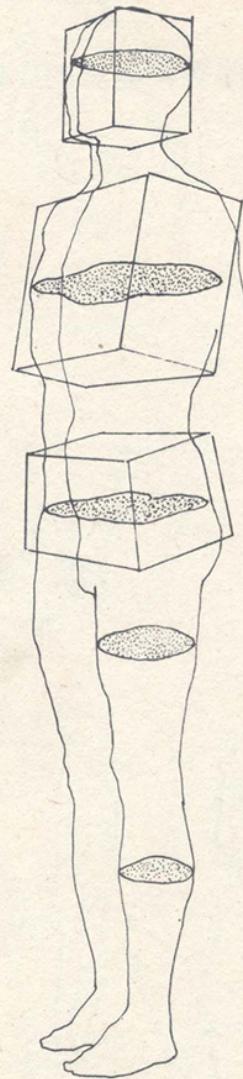
上肢为 3 头长。上臂为 $1\frac{1}{3}$ 头长。前臂为 1 头长。手为 $\frac{2}{3}$ 头长。

下肢为 4 头长。大腿为 2 头长。小腿为 2 头长。足底为 1 头长。

人体各种姿势的比例



BILI



人体的深度比例测定

人体各部分的深度比例可用横断面来测定

头部体积的高、阔、深约为 6 : 5 : 6

胸部体积的高、阔、深约为 3 : 3 : 2

骨盆体积的高、阔、深约为 2 : 3 : 2



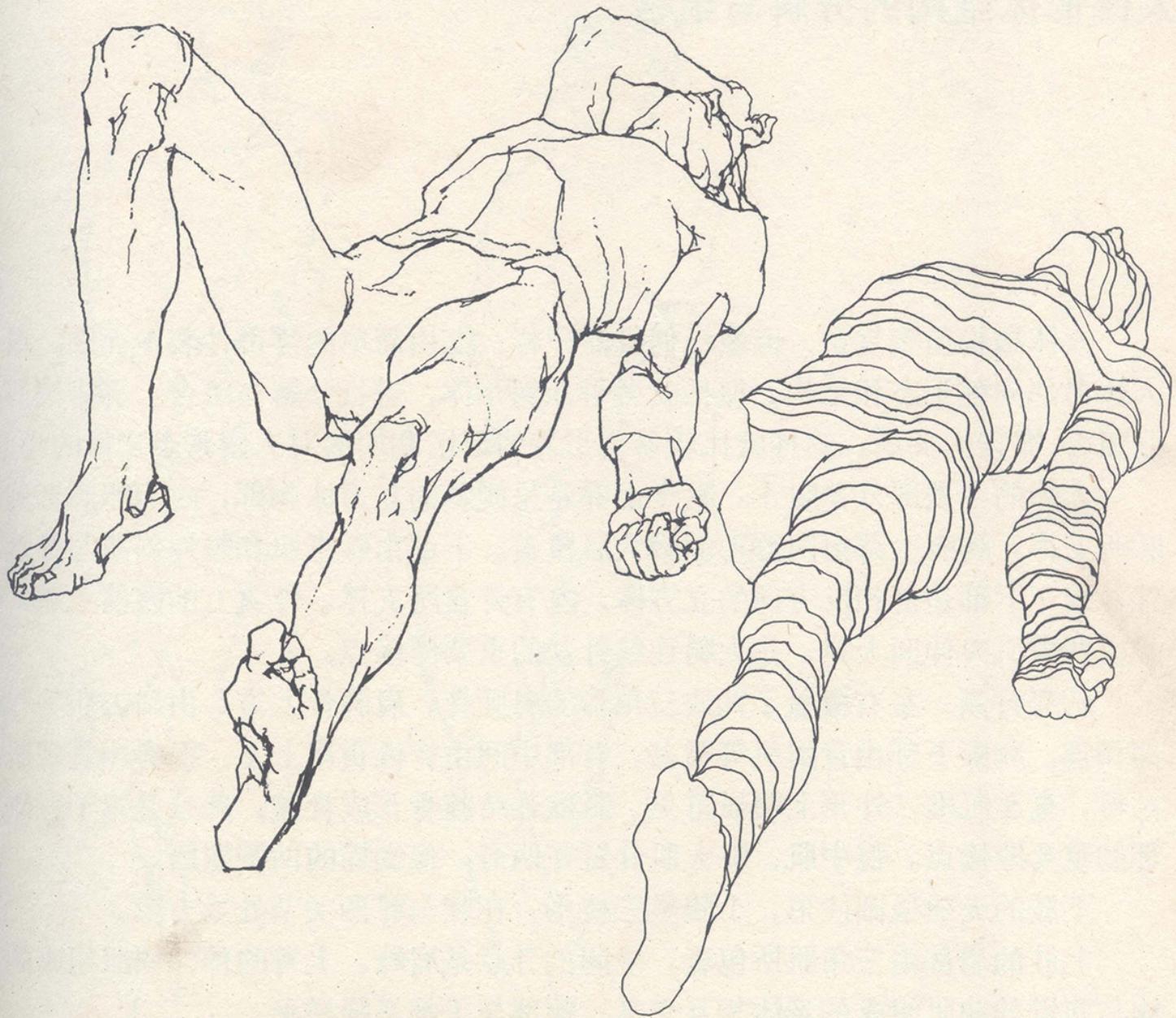
深度过厚, 灰面变宽,
头形不正确。



深度适中, 头形正确

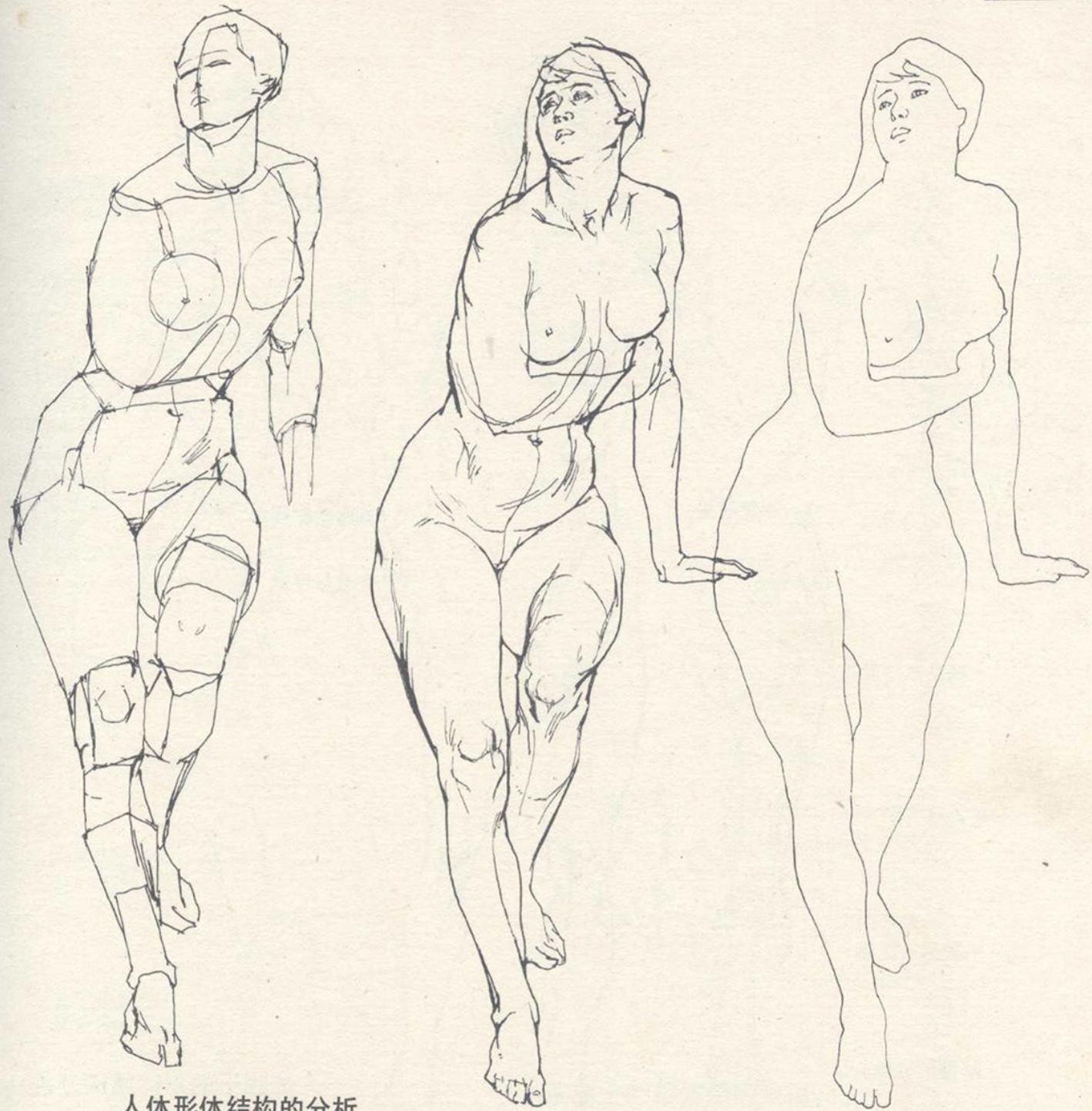


深度过薄, 灰面变窄,
头形也不正确



如把人体各部分的横断面描绘出来，人体的体积也就呈现出来。所以，对于横断面的理解，有利于人体体积的塑造。

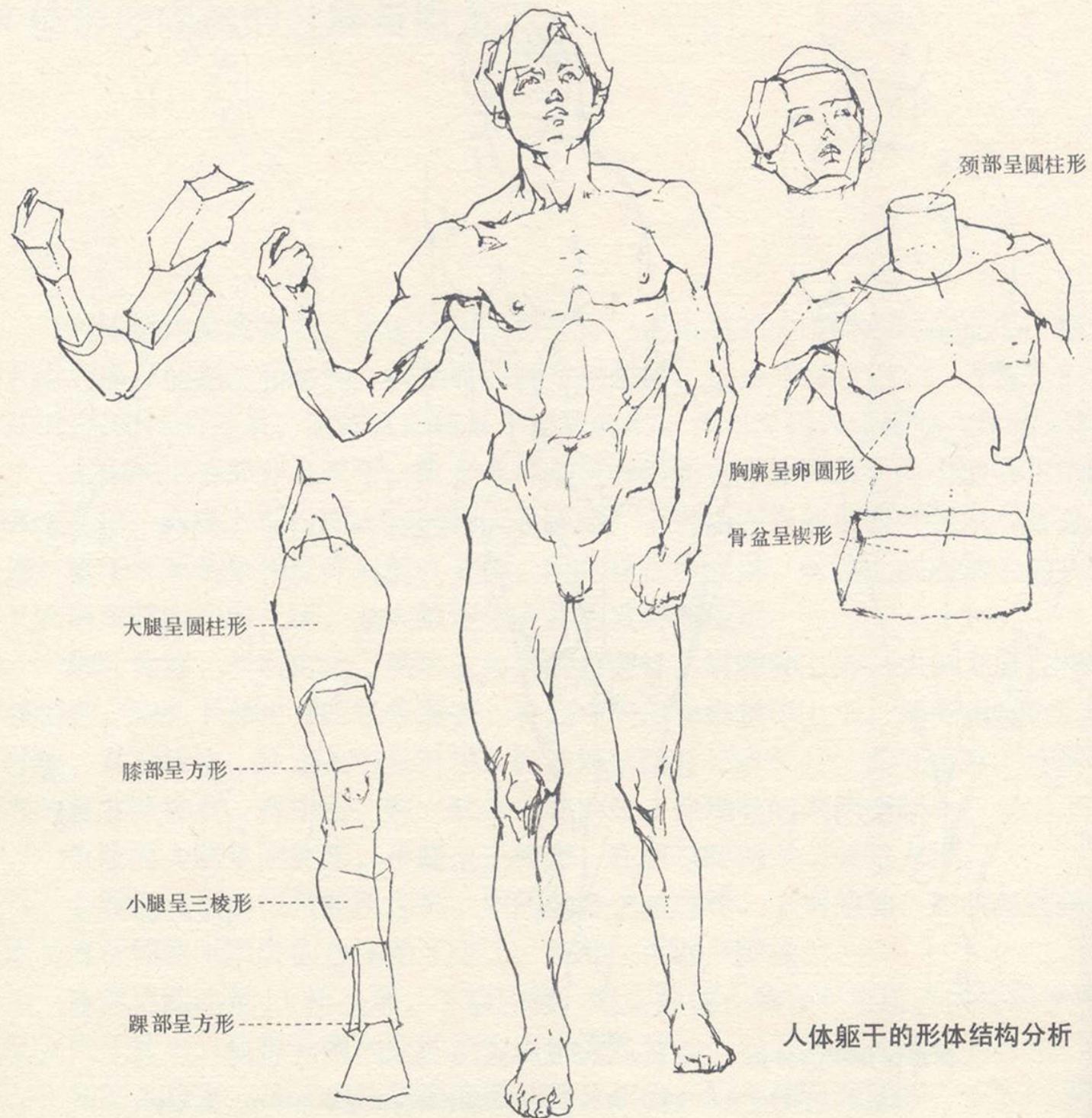
XINGTI



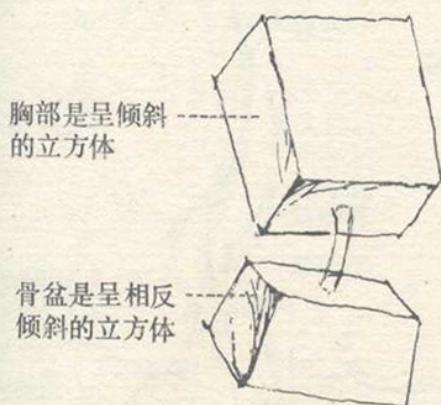
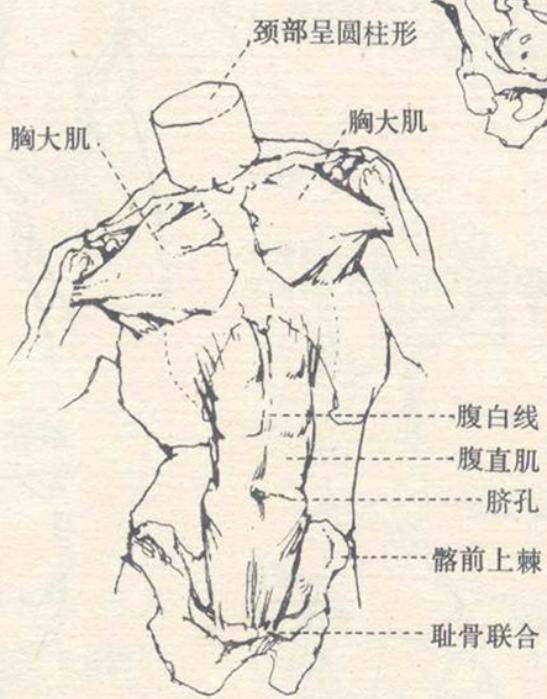
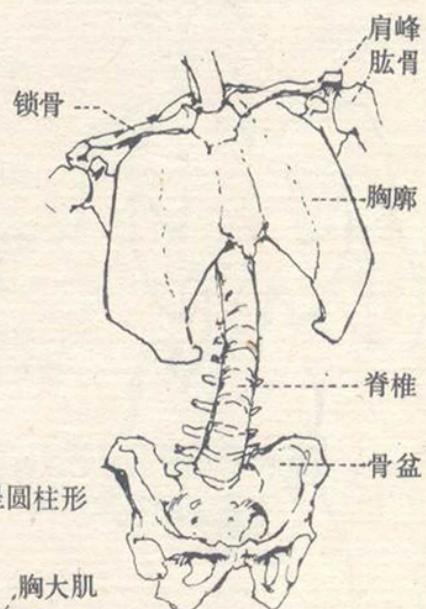
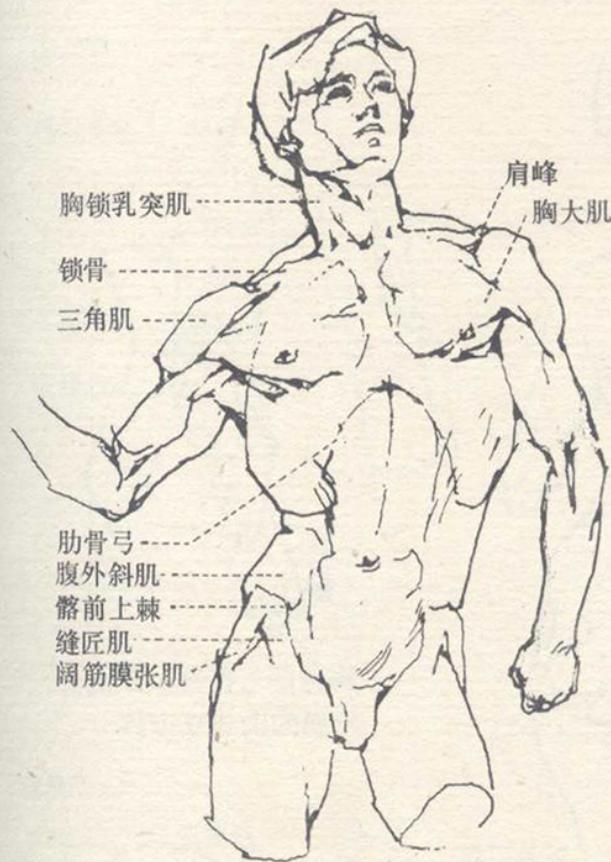
人体形体结构的分析

人体形态结构的分析和理解，有助于表现人体各部分的穿插和榫接，使人体塑造具有体积感和深度感。如右侧人体，只勾勒一条人体的外轮廓线，而不交待形体的互相关系，人如纸薄，缺乏表现力。

XINGTI

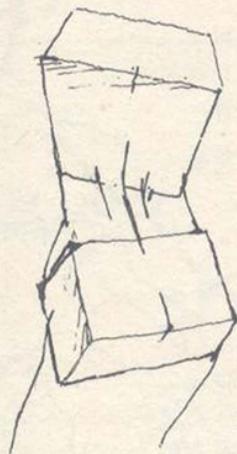
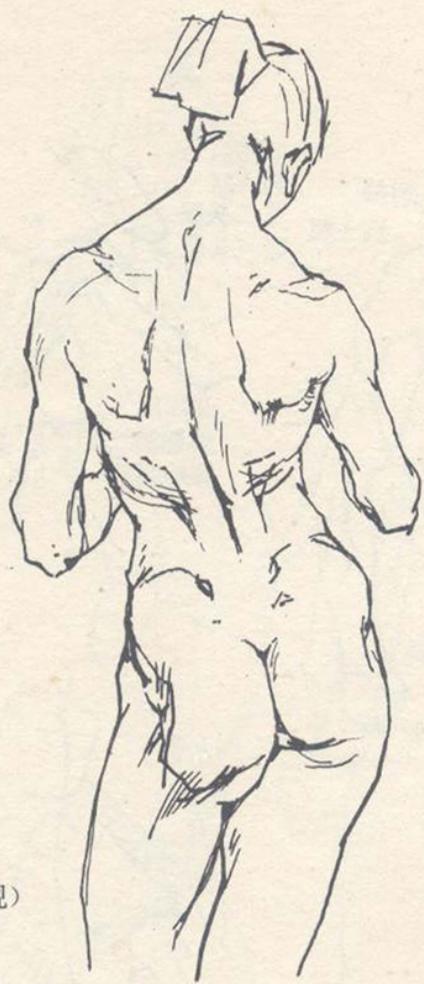
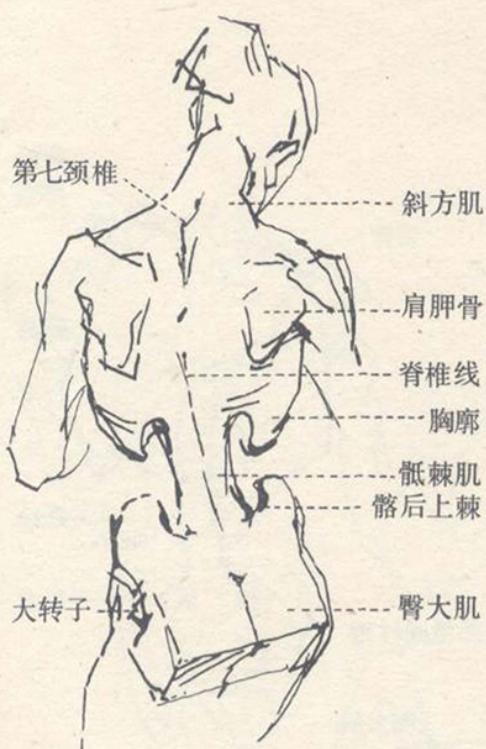


XINGTI



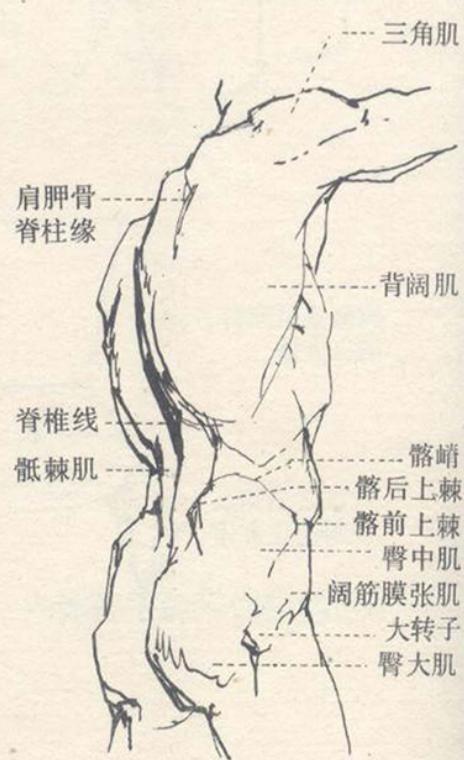
人体躯干的形体结构分析

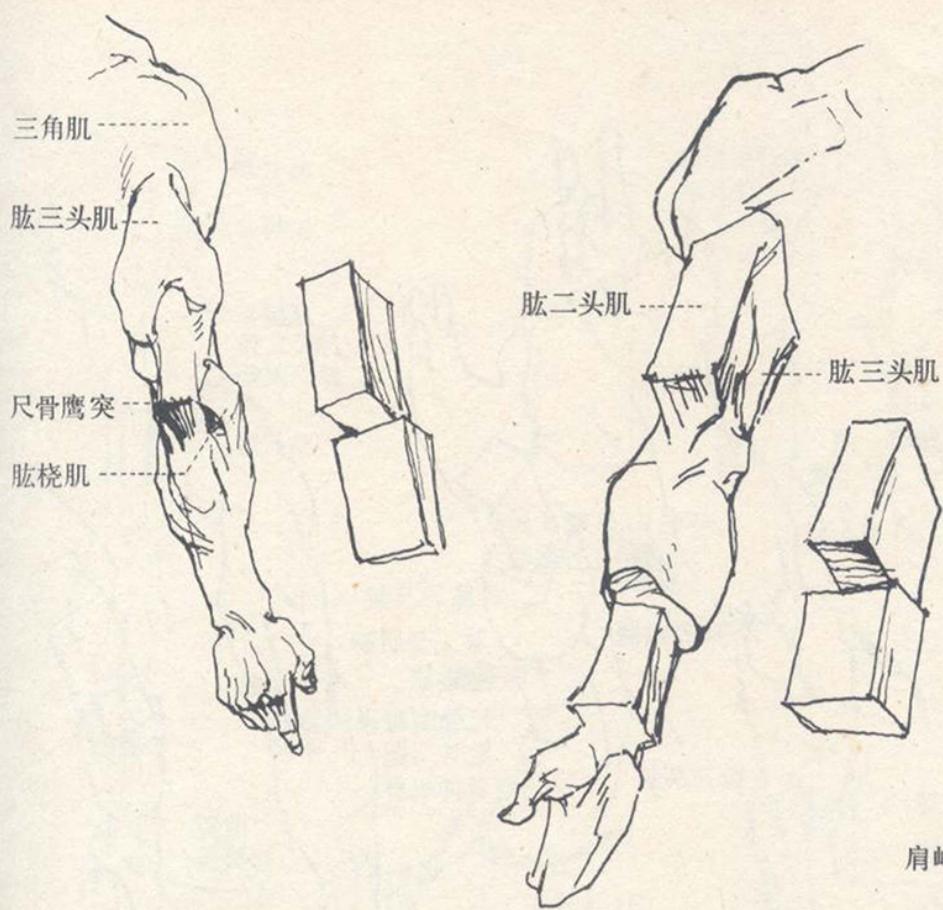
XINGTI



胸背部与臀部呈相反
倾斜的两块立方体

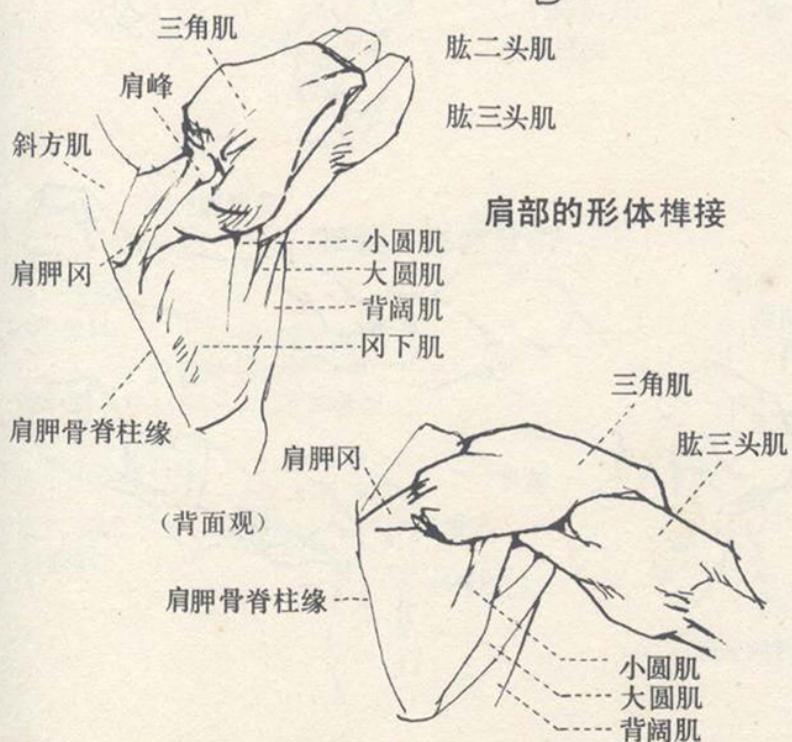
人体躯干的形体结构分析（背面观）





上肢的形体分析

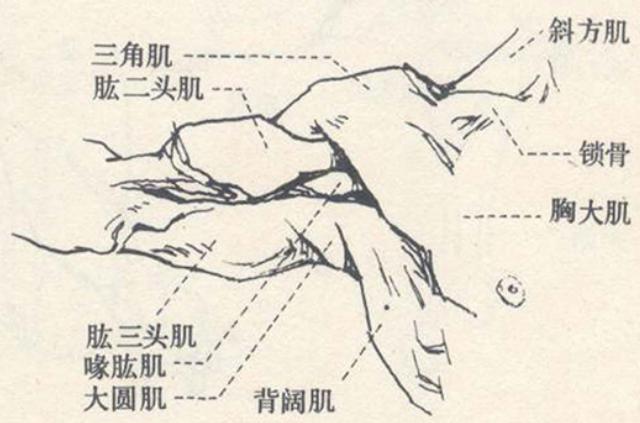
上臂与下臂可概括为
两块交叉的立方体



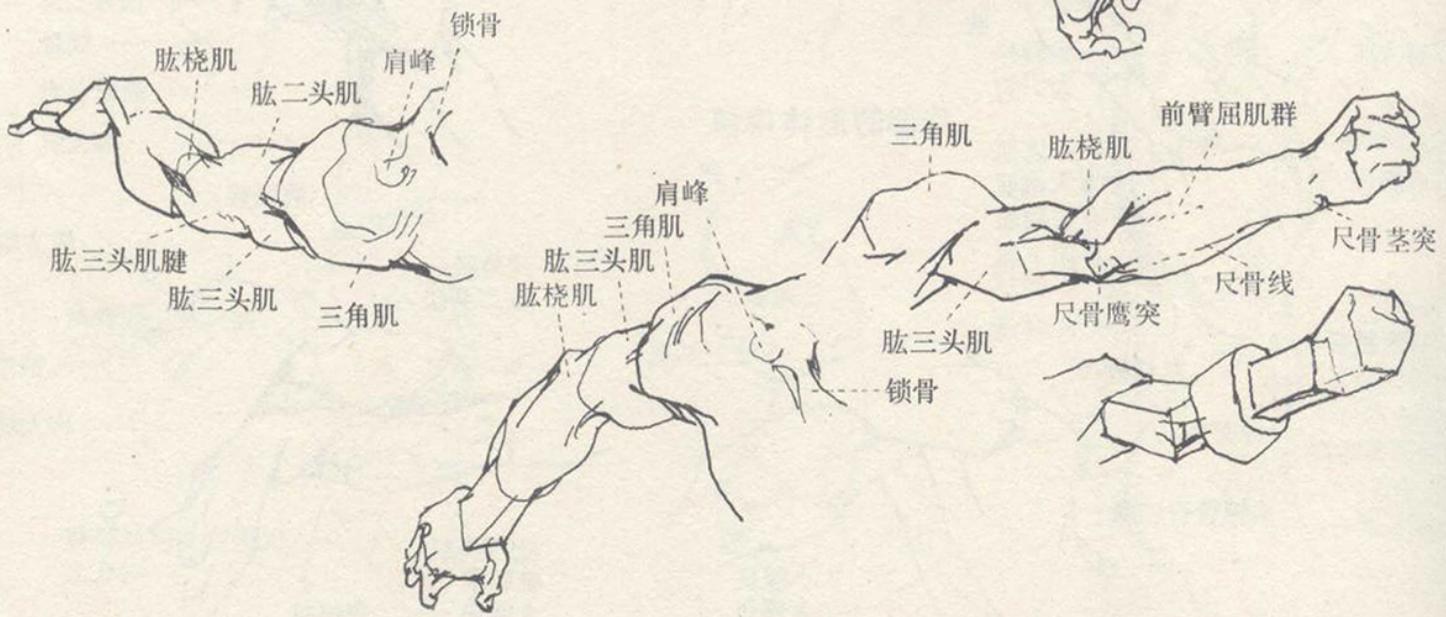
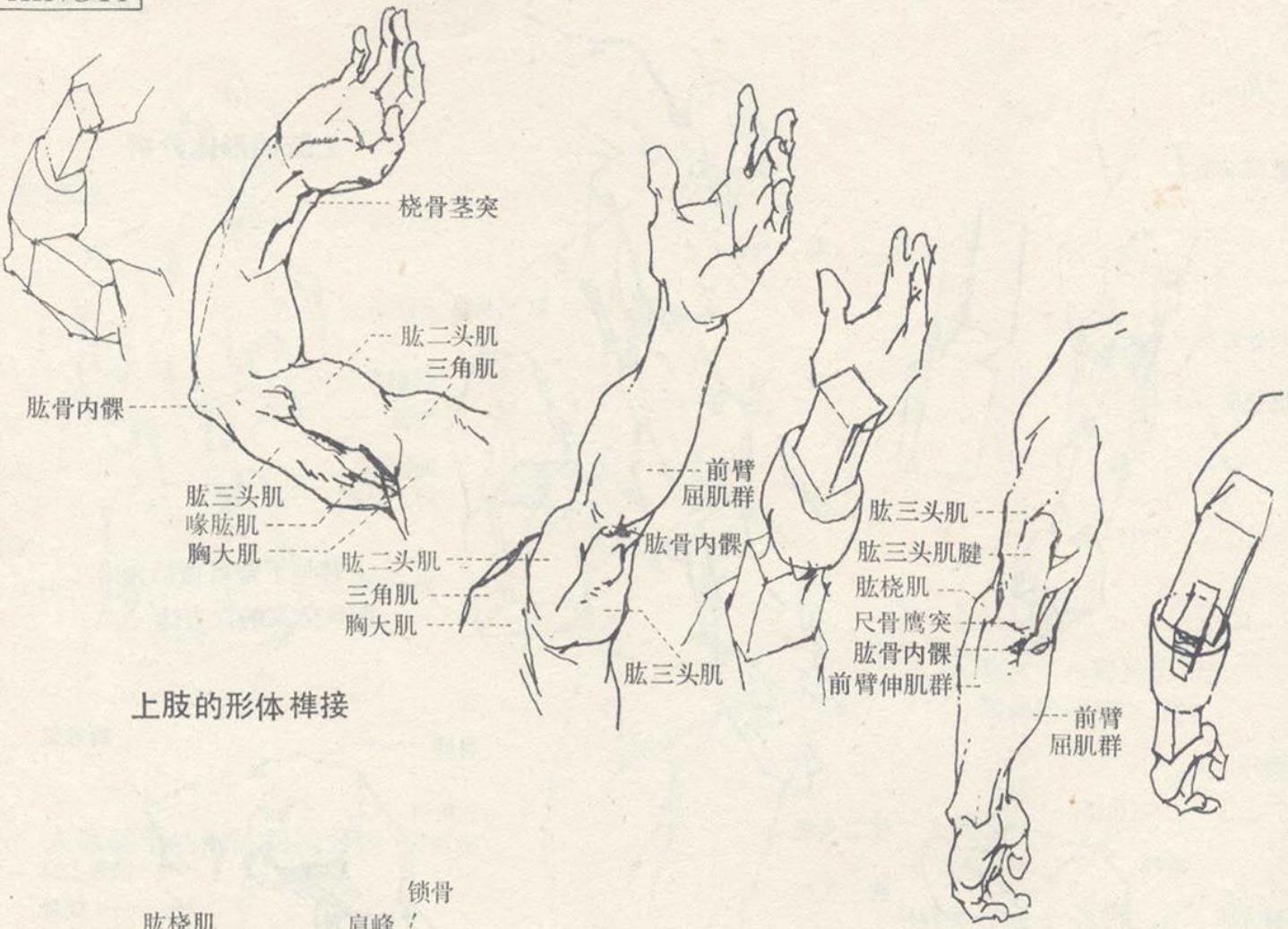
肩部的形体榫接

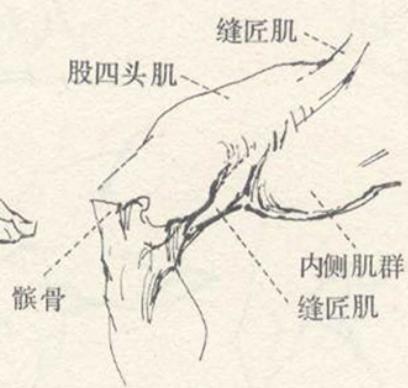
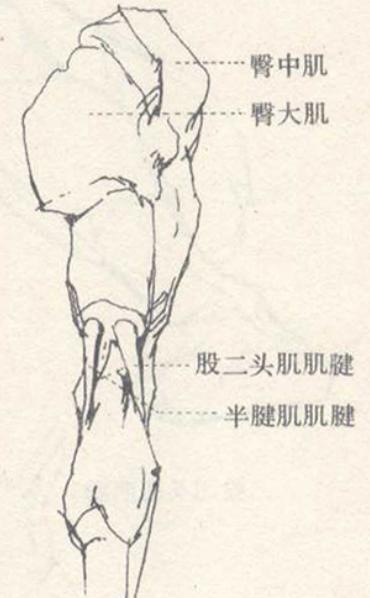
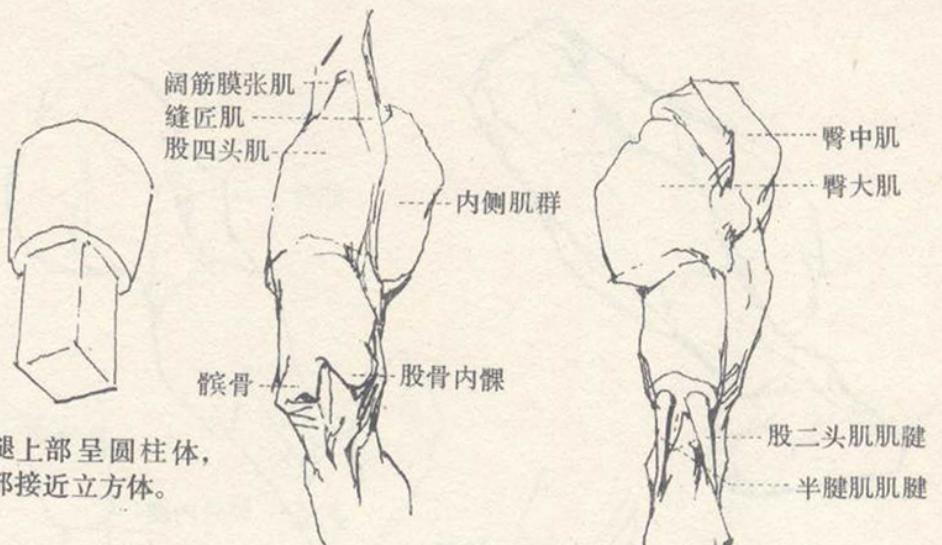
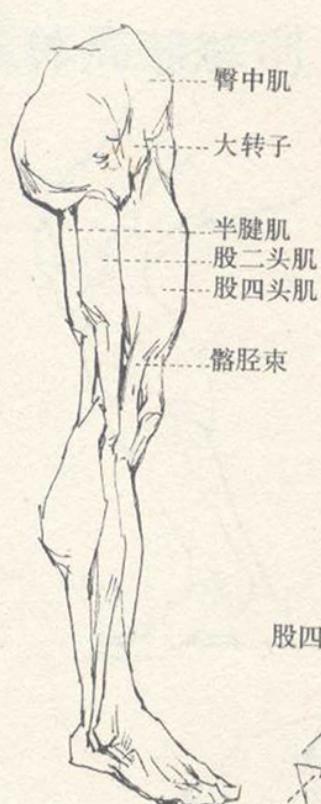


(前面观)

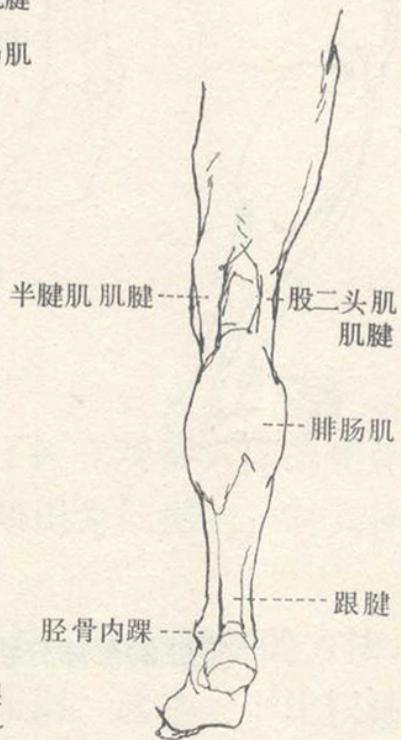
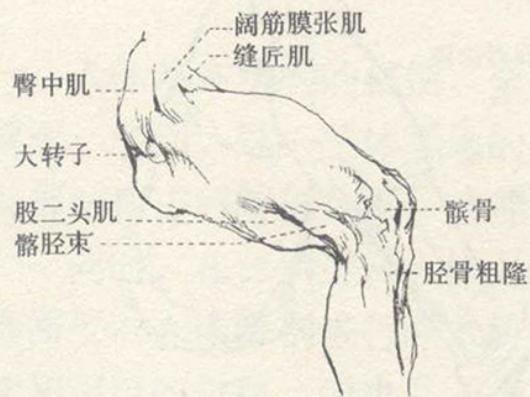


XINGTI

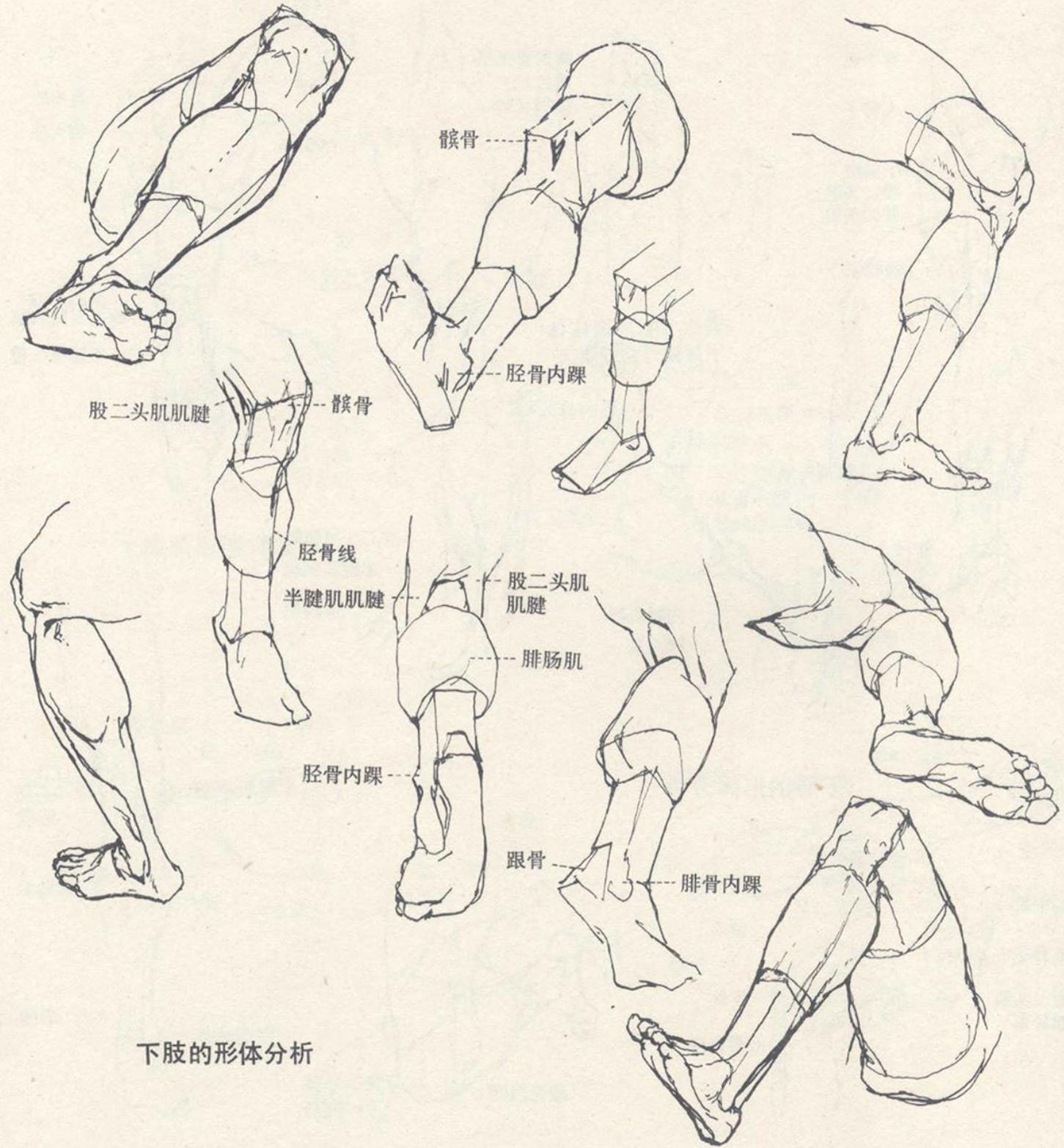




下肢的形体分析

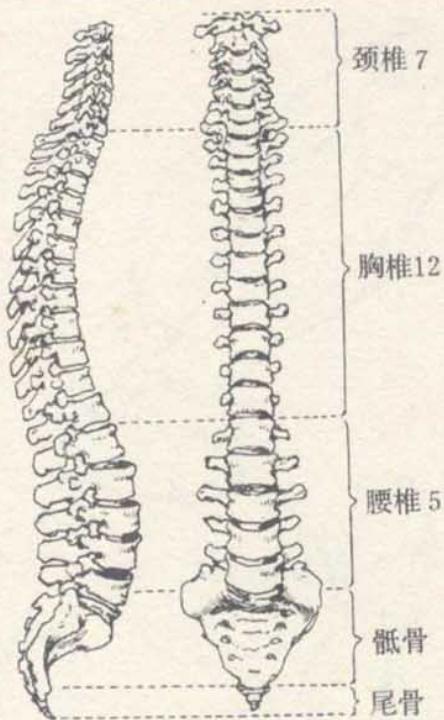


XINGTI



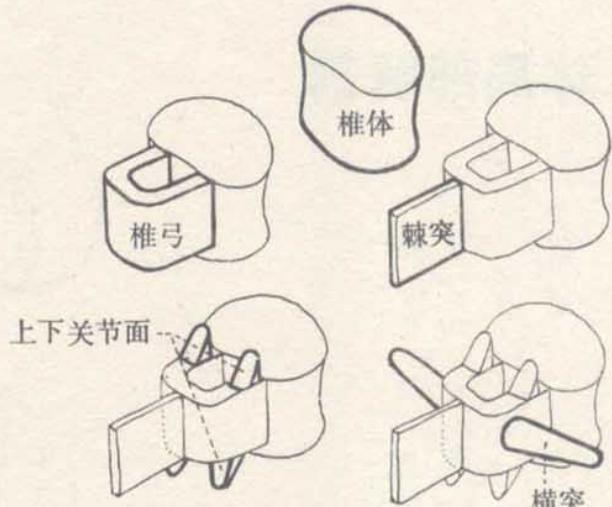
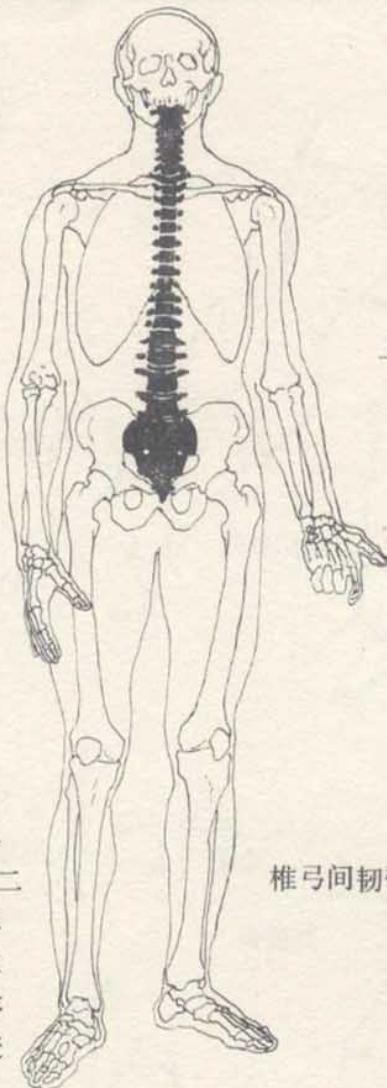
下肢的形体分析

JIEPOU



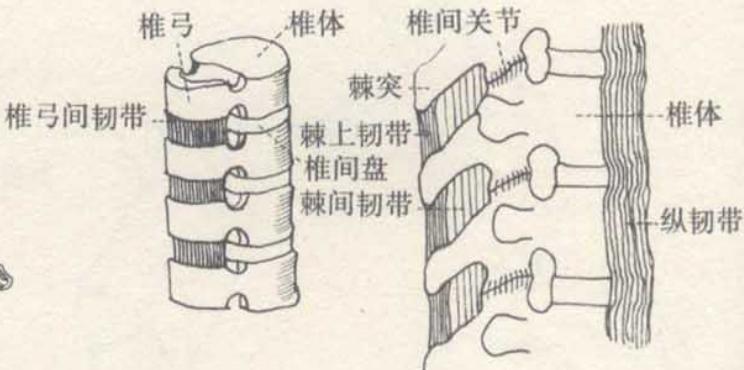
脊椎

脊柱是躯干的中轴和支柱。共有二十六块椎骨组成，其中包括七块颈椎，十二块胸椎，五块腰椎，一块骶骨（五块骶椎合成）和一块尾椎（四块尾椎合成）。骶椎骨与盆带骨围成骨盆。脊柱具有支持体重、保护脊髓、传递压力、缓冲震动、进行运动等功能。



椎骨的结构模型

椎骨由椎体、椎弓、棘突、两侧横突和上下关节面组成。椎体与椎弓间形成椎孔，椎骨相互重迭，椎孔形成椎管，内藏脊髓。



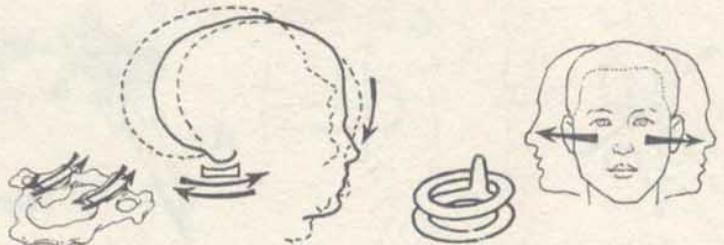
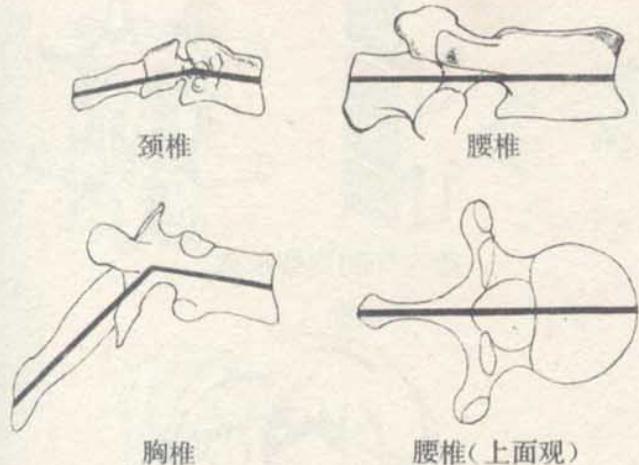
椎骨的连结

椎骨之间由椎间盘、韧带和关节相连结。椎体之间的椎间盘坚韧而富有弹性，外部是纤维软骨层，称纤维环，内部是白色的胶状物质，称髓核。椎间盘在劳动和运动中能承受压力而变形，以适应和增加脊柱的运动幅度。同时为了与整个脊柱弯曲相适应，椎间盘在腰部最厚，颈部与腰部是前厚后薄，胸部则相反。另外，椎间盘还具有减缓冲击、保护脑和脊髓的作用。

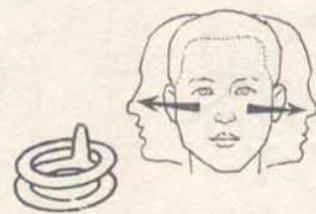
椎间盘全部的总厚度占脊柱全长的四分之一。由于具有承受压力而变形的特点，人体在一天的劳动或站立行走之后，脊柱的长度会稍缩短，睡觉休息后又恢复原状，故早晚的体长可有1—3厘米之差。



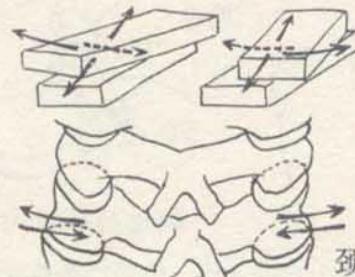
a 椎间盘 b 椎间盘承受压力后变形
c 椎间盘变形后的脊柱运动示意



环椎关节的运动

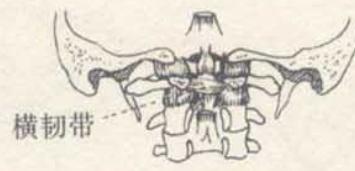


齿椎与环椎的运动示意



颈椎

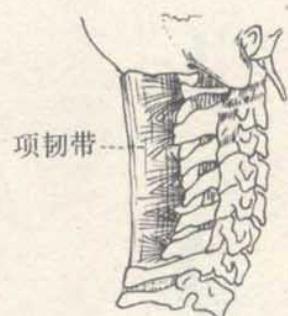
颈椎上下关节面的连结和运动



(前面观)

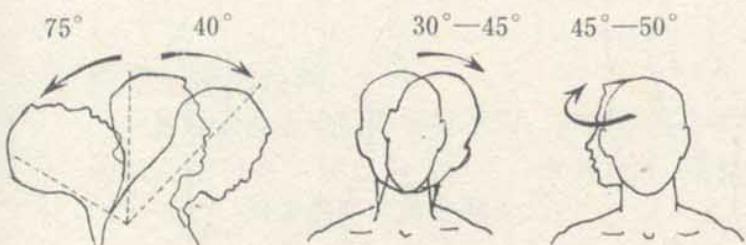


(后面观)

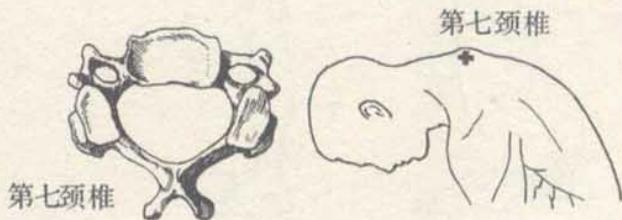


(侧面观)

颈部的韧带组织

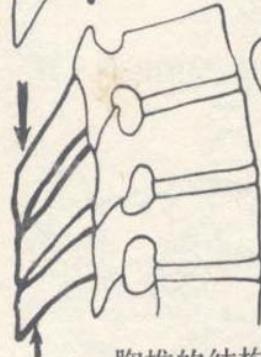
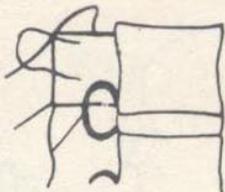


颈部的运动

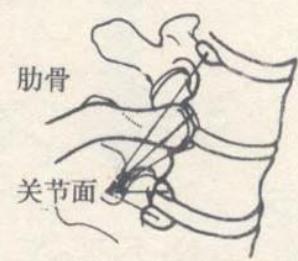


第七颈椎及位置

JIEPOU

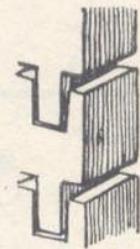


胸椎的结构与运动



胸椎与肋骨的连结

胸椎的棘突倾斜大、两侧与肋骨连结，使运动伸曲受阻。

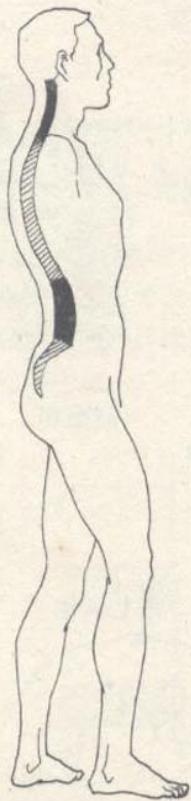


腰椎间的连结示意

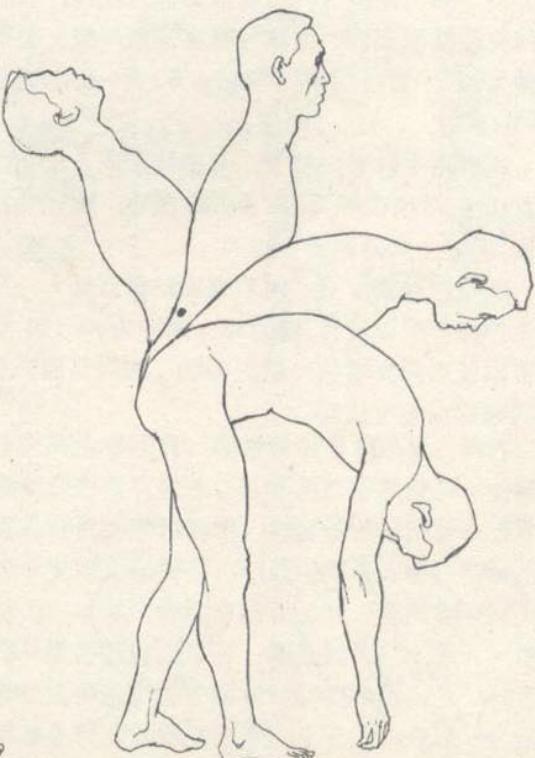
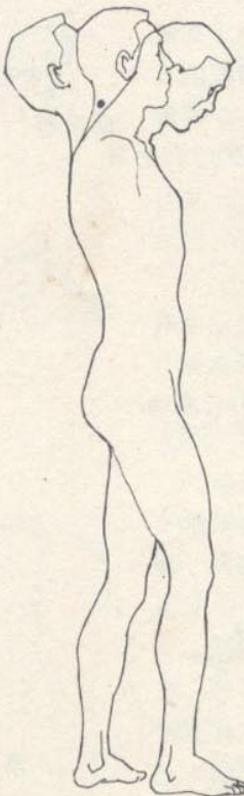
腰椎



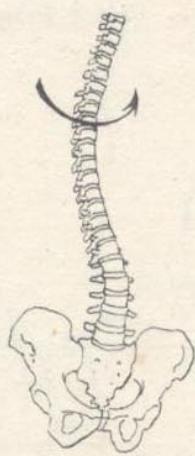
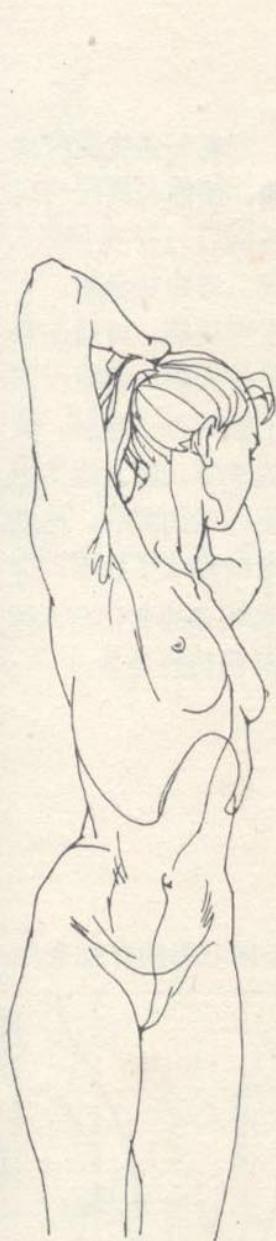
腰椎间关节突垂直插入的结构使腰部伸曲活动范围大，但不利于回旋。



胸椎的结构特征使胸部不能活动，如脊椎
胸弯画得过分弯曲，即成了驼背。



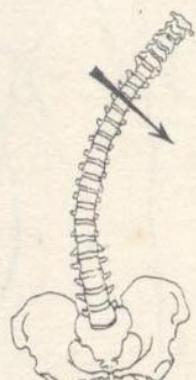
颈椎与腰椎的结构特征有利于这两部分能
作前屈后伸的运动。



脊椎的回旋



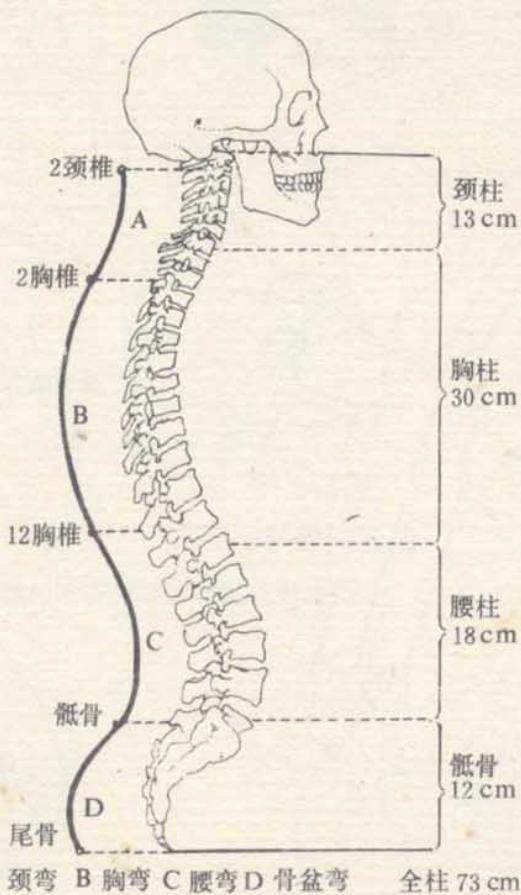
脊椎的伸曲



脊椎的侧弯

脊椎的整体运动。

各部脊椎活动范围各有不同，但脊柱的整体运动的范围很大。屈曲为 110° ，伸为 140° ，侧屈为 75° — 80° ，回旋幅度可达或超过 90° 。

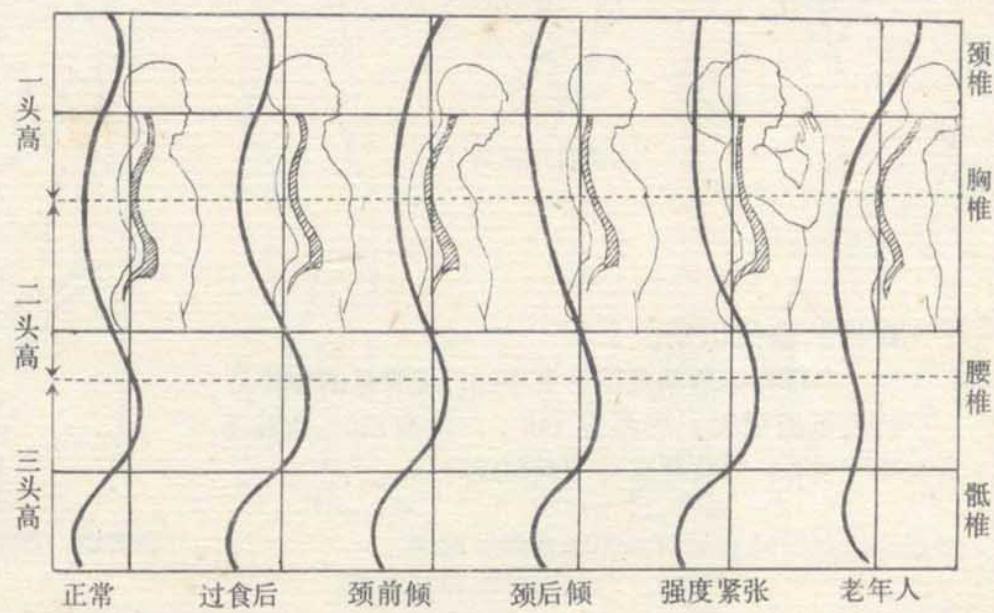


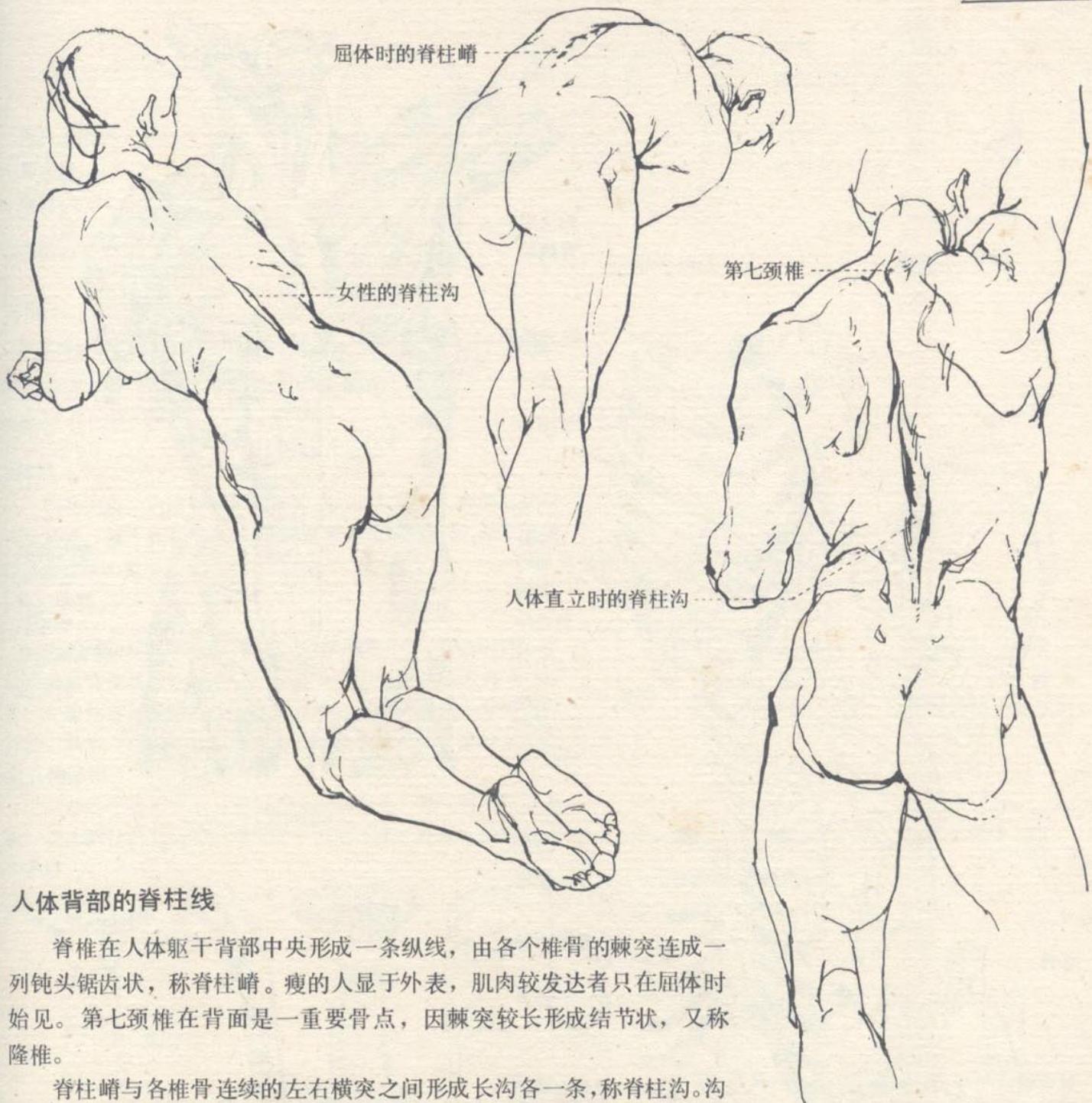
脊椎的弯曲

脊椎侧面观，形成一条优美的曲线，具有四个弯曲，颈椎与腰椎凸向前，胸椎和骶椎凸向后。脊椎上部二弯曲势徐缓，下部二弯曲势急峻。

脊椎弯曲的生理功能，可缓冲来自下肢的震动、保护大脑，使躯干对抗肌处于省力的平衡状态。同时，脊柱弯曲具有补偿的性质，使人体的重量平均地分配在重心线的前后。从造型角度看，脊柱弯曲形成了具有节奏感的美的线条，这线条的变化与人体的体态和动作有着密切的关系。

人体不同状态的脊椎变化。



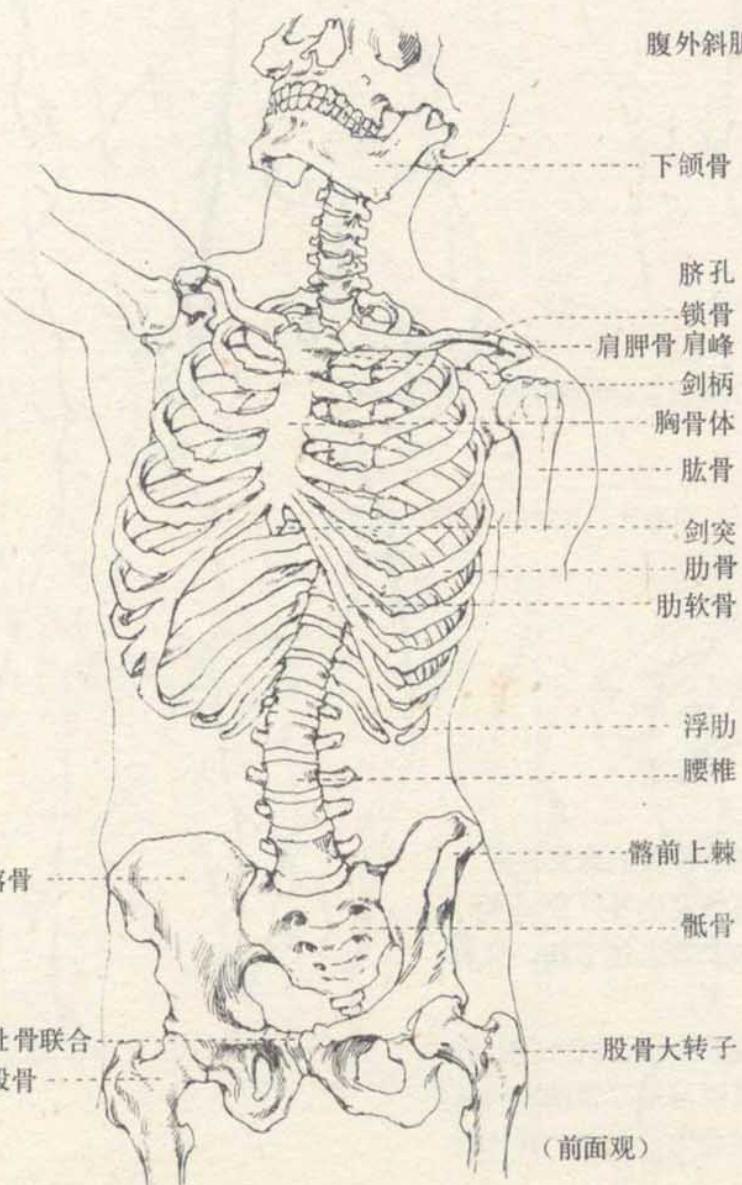


人体背部的脊柱线

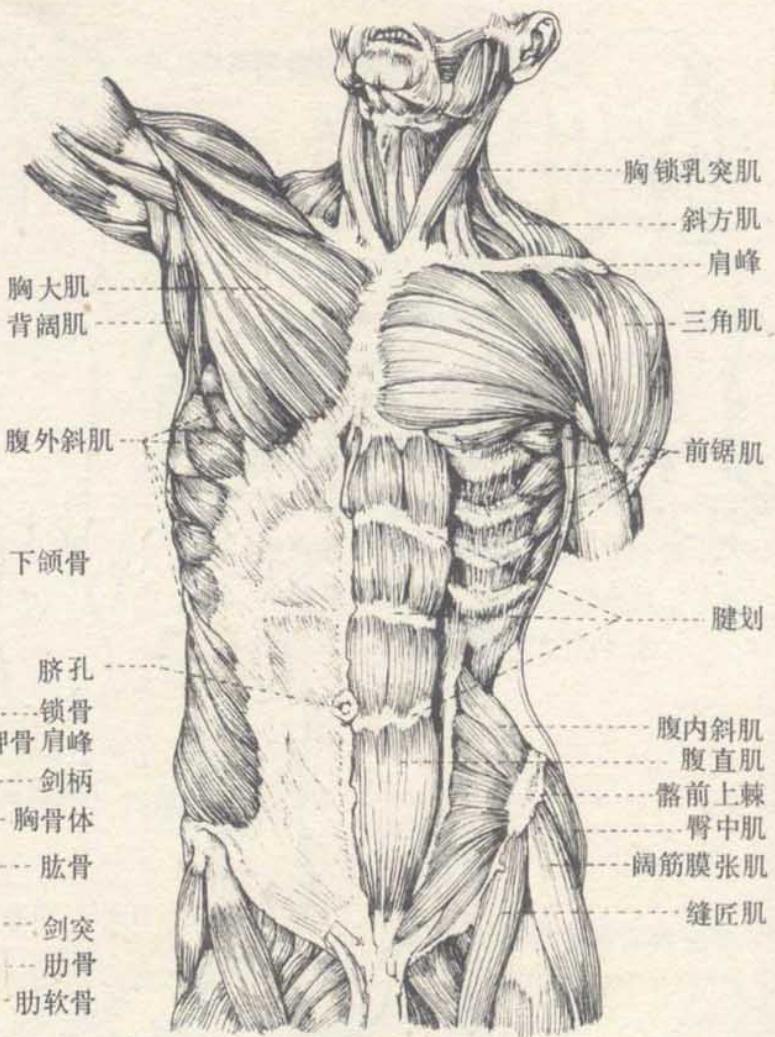
脊椎在人体躯干背部中央形成一条纵线，由各个椎骨的棘突连成一列钝头锯齿状，称脊柱嵴。瘦的人显于外表，肌肉较发达者只在屈体时始见。第七颈椎在背面是一重要骨点，因棘突较长形成结节状，又称隆椎。

脊柱嵴与各椎骨连续的左右横突之间形成长沟各一条，称脊柱沟。沟中填充深层的骶棘肌，在外形上脊柱沟只在第七颈椎至第二腰椎之间见到，瘦的人比较显著。一般人直立时，左右脊柱沟合为一条沟，脊柱嵴在沟底。

JIEPOU

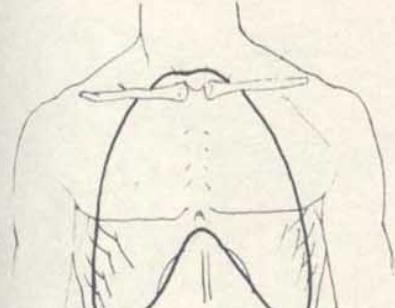


(前面观)



(前面观)

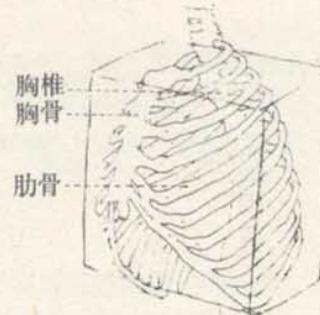
躯干的骨骼和肌肉



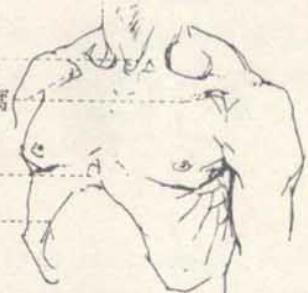
(前面观)



(侧面观)



胸廓的组成



胸部的外形

胸廓

在胸部倾斜的立方体内，由胸廓的骨骼所支撑，胸廓形如卵圆的笼子，前是胸骨，后是胸椎，左右是二十四根肋骨合围而成。

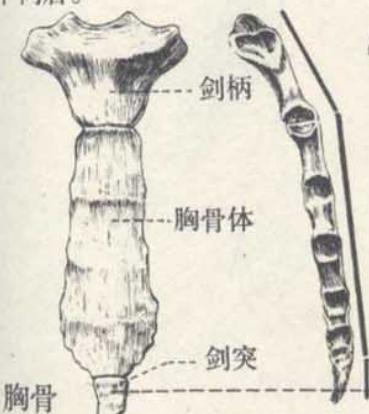
胸骨

胸骨形扁，包括剑柄、胸骨体和剑突三部分。剑柄与胸骨柄成钝角。整个胸骨呈倾斜，使胸上部形成倾斜的面，对塑造健康的体型颇为重要。

肋骨

十二对肋骨筑成胸廓的四壁，后端肋骨小头与胸椎连接，肋骨前端由软骨与胸骨相连。1—7肋骨直接与胸骨相连称真肋，8—10肋骨与上位肋骨连结，称假肋。最后两肋无软骨相连称浮肋。胸廓下缘的肋软骨形成弓形，也称肋弓角，是胸部塑造重要的骨线。

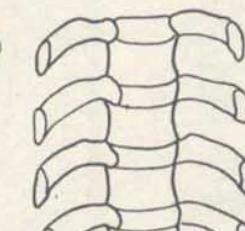
胸廓的运动比较小，它与呼吸密切有关，吸气时上位肋上提，带动胸骨向上向前；呼气时下位肋下降、外翻，使胸骨向下向后。



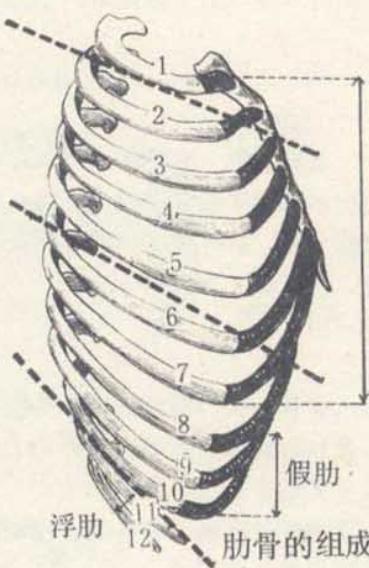
剑柄

胸骨体

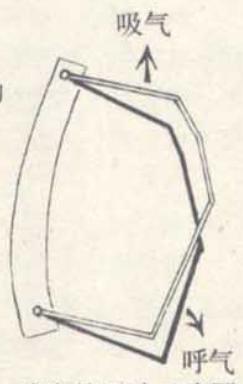
剑突

(前面)
肋骨与胸椎的连结

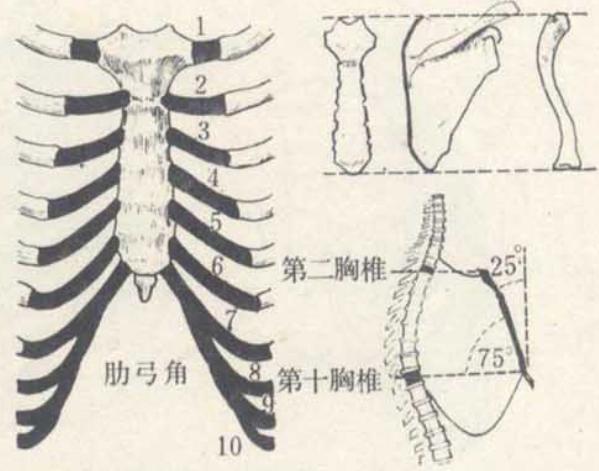
(后面)



浮肋 11 12 真肋 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 假肋



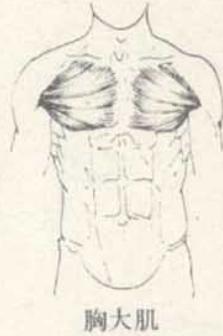
胸廓的运动示意图



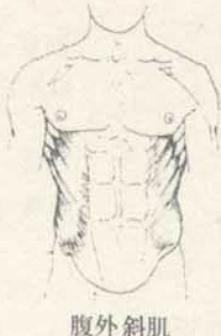
胸骨与肋骨的连结——肋软骨

胸骨的位置

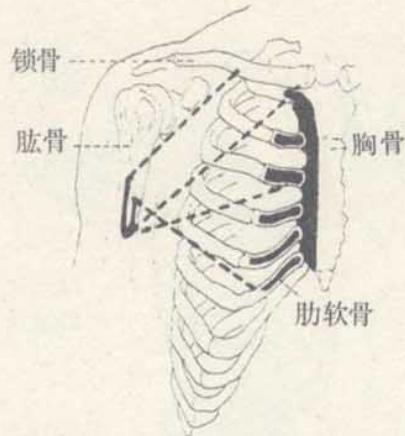
JIEPOU



胸大肌



腹外斜肌



胸大肌的起止



胸大肌的位置

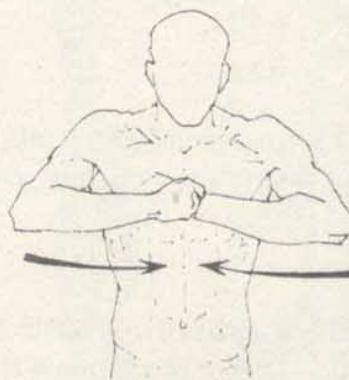
躯干前侧肌肉

胸大肌

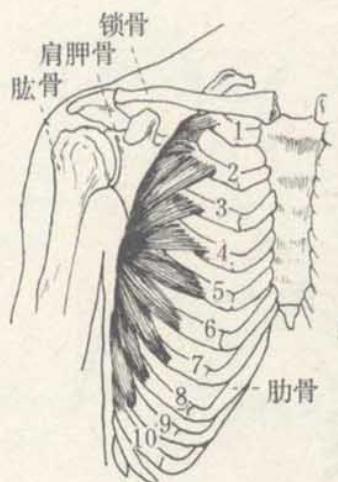
胸大肌位于胸部上方，左右对称，成四方形，深层有胸小肌衬垫，外形显著突出。肌起于锁骨内侧 $\frac{1}{2}$ 、胸骨和1—6肋软骨，止于肱骨大结节嵴。肌纤维走向成扇形。作用上臂向前、内收、内旋，或挺胸、上提躯干。

前锯肌

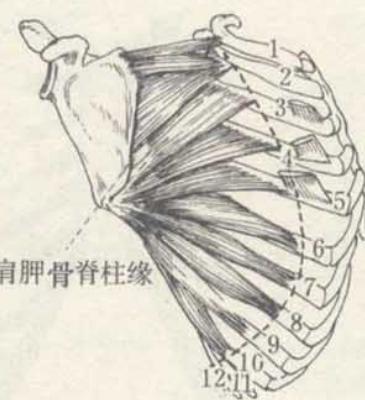
前锯肌位于胸部两侧，成锯齿状。前侧大部分为胸大肌所遮盖，后侧又为肩胛骨和背阔肌所遮盖。在外形上只露一列肉齿，与腹外斜肌交叉，最多只见下面4—5个。前锯肌起于1—10肋骨，止于肩胛骨内面的脊柱缘。作用是拉曳肩胛骨下角，与背部菱形肌形成对抗。



胸大肌的作用



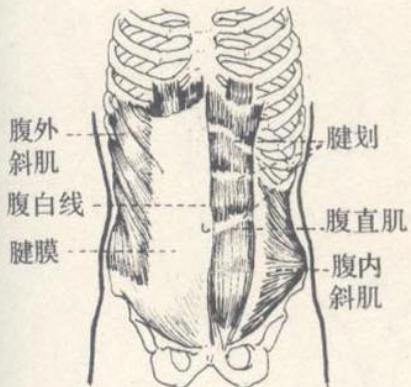
前锯肌的位置



前锯肌的作用



腹直肌



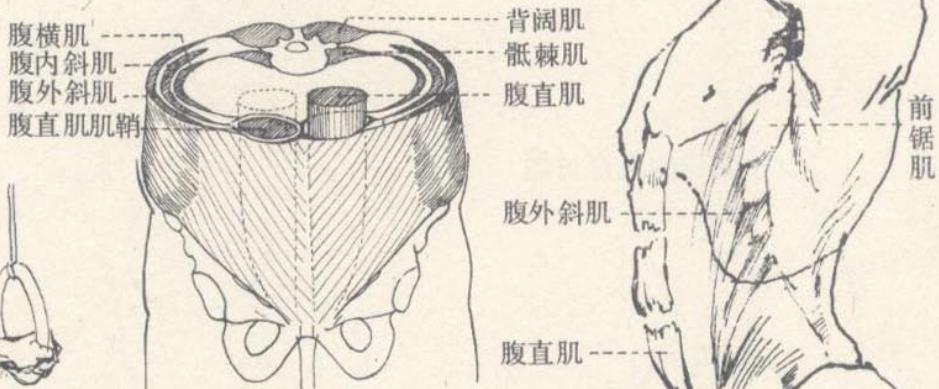
腹部的肌肉

腹直肌呈扁长垂直状，外由腹直肌鞘包裹。位于正中腹白线两侧，肌纤维被三、四条横行腱划分隔，收腹时在外形上十分明显。肌起于耻骨上缘，止于胸骨剑突和第5—7肋骨。作用使躯干屈曲，胸腹部接近并前倾。

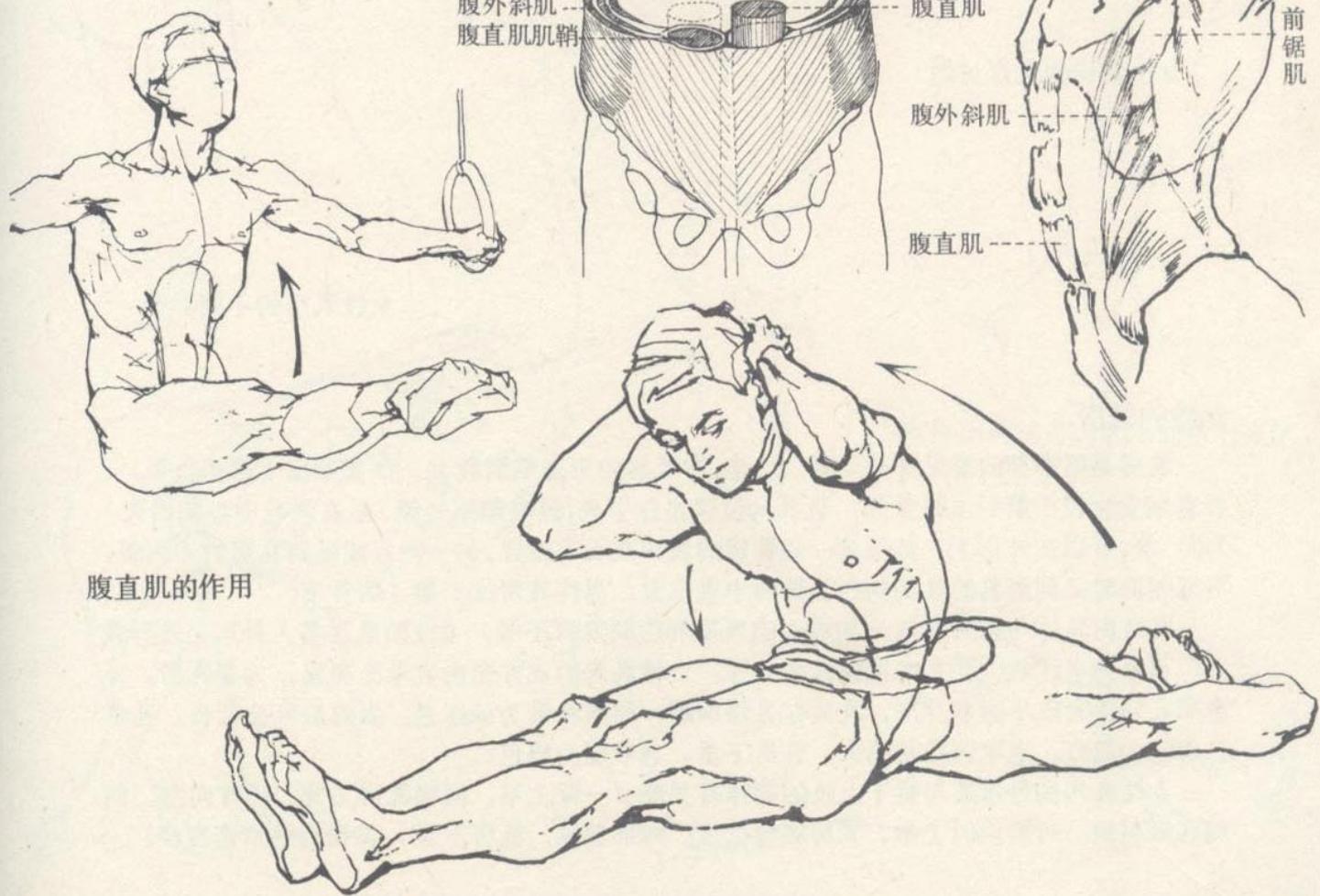
腹外斜肌

腹外斜肌是位于腹部前外两侧的扁阔肌。起于第5—12肋骨，止于髂嵴。前部纤维在腹直肌外侧移行为腱膜，在腹部正中交叉为腹白线，腱膜下缘增厚附着于耻骨结节和髂前上棘之间，形成腹股沟韧带。腹外斜肌一侧收缩，可使另侧骨盆牵动向上，使躯体回旋。两侧同时收缩可使胸廓下拉，躯干屈曲。

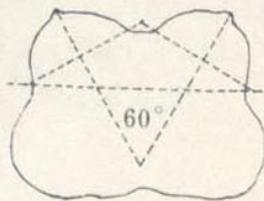
腹部的横断面



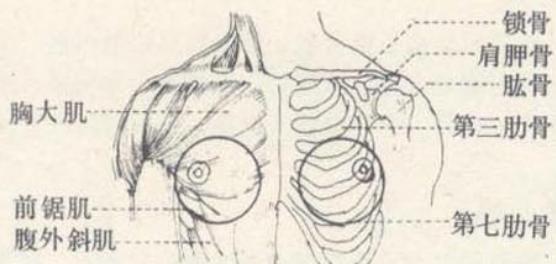
腹直肌的作用



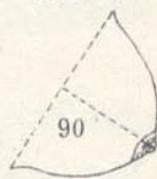
JIEPOU



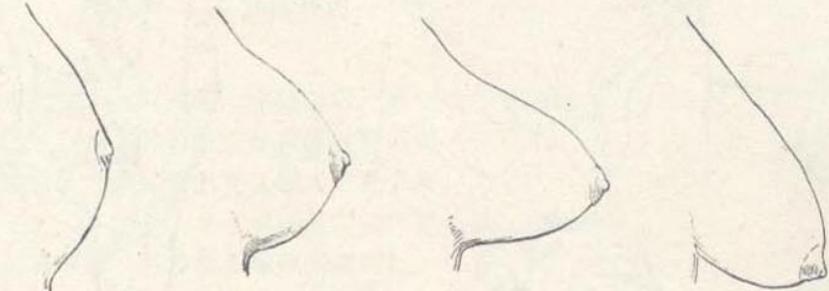
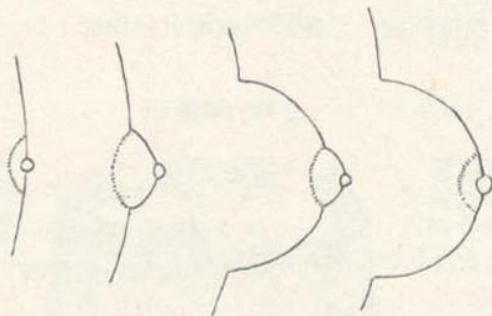
乳房的中心轴



女性乳房的位置



女性乳房的发育过程



女性乳房的不同类型

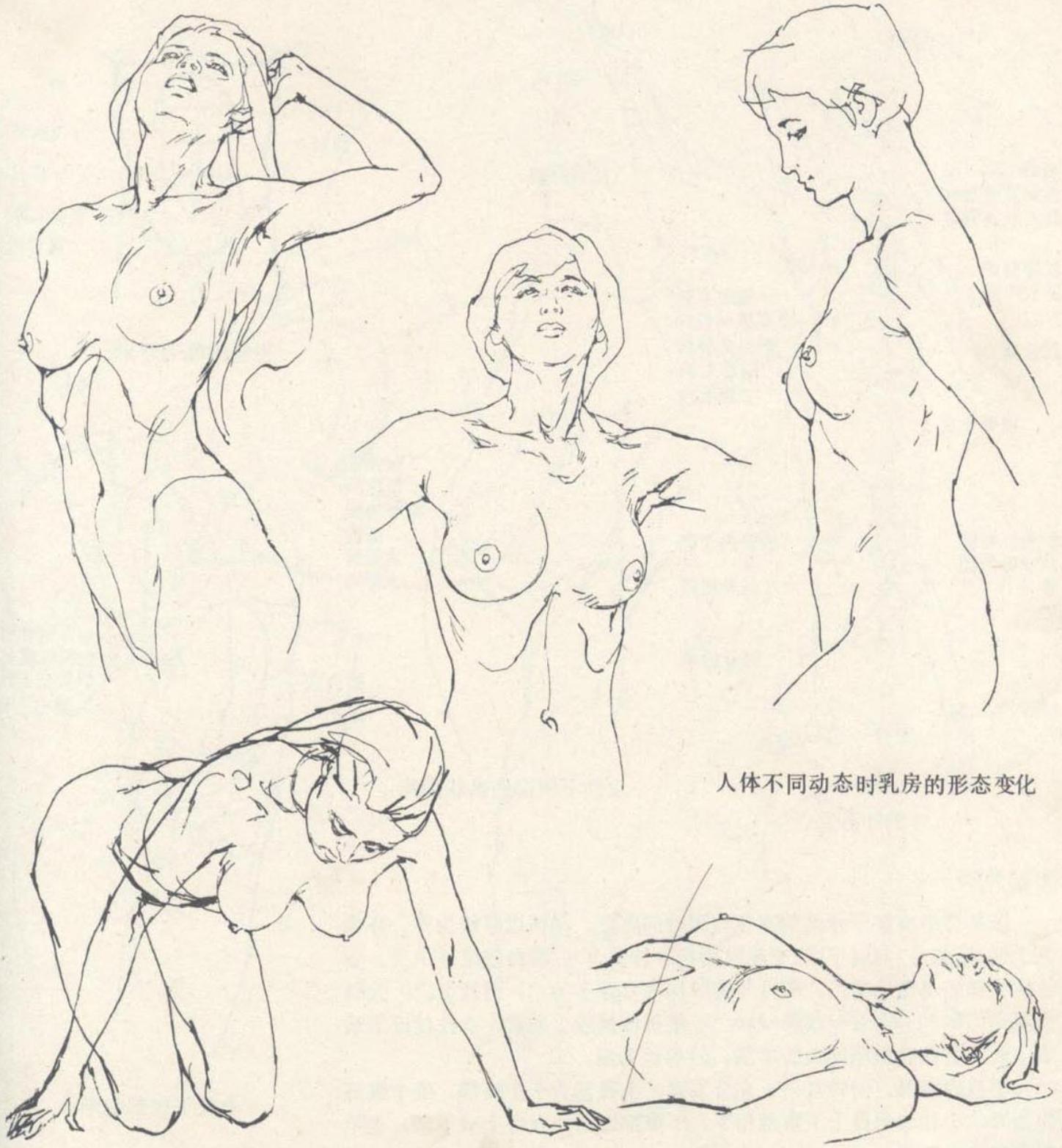
女性的乳房

乳房是躯干前的显见部分。男、女、老、少乳房的形态差别较大，孩童期位于第4肋骨。青春期女性位于第3—6肋骨间，乳头的位置虽在中央，但略偏下外侧，左右两乳中心轴相交为60°角，所以在外形上，如见到一侧乳房的乳头在正中位置，另一侧只能见到乳房的 $\frac{1}{2}$ 侧面，不可能同时见到两乳的乳头均在乳部的中央位置。男性乳房位于第4肋骨下。

乳房由乳体与乳头两部分构成，因乳腺和脂肪发育不等，女性的乳房各人外形上差异较大，可分为半球状、圆柱状、圆锥乳房状等。女性乳房的发育先由乳晕区突起，为芽乳房。青春期乳房膨大成半圆状球形，乳头在乳房顶端，周围乳晕为淡红色。生育后乳头拉长，乳晕色素转为暗红。老年因脂肪消失，乳房下垂，乳晕变为褐色。

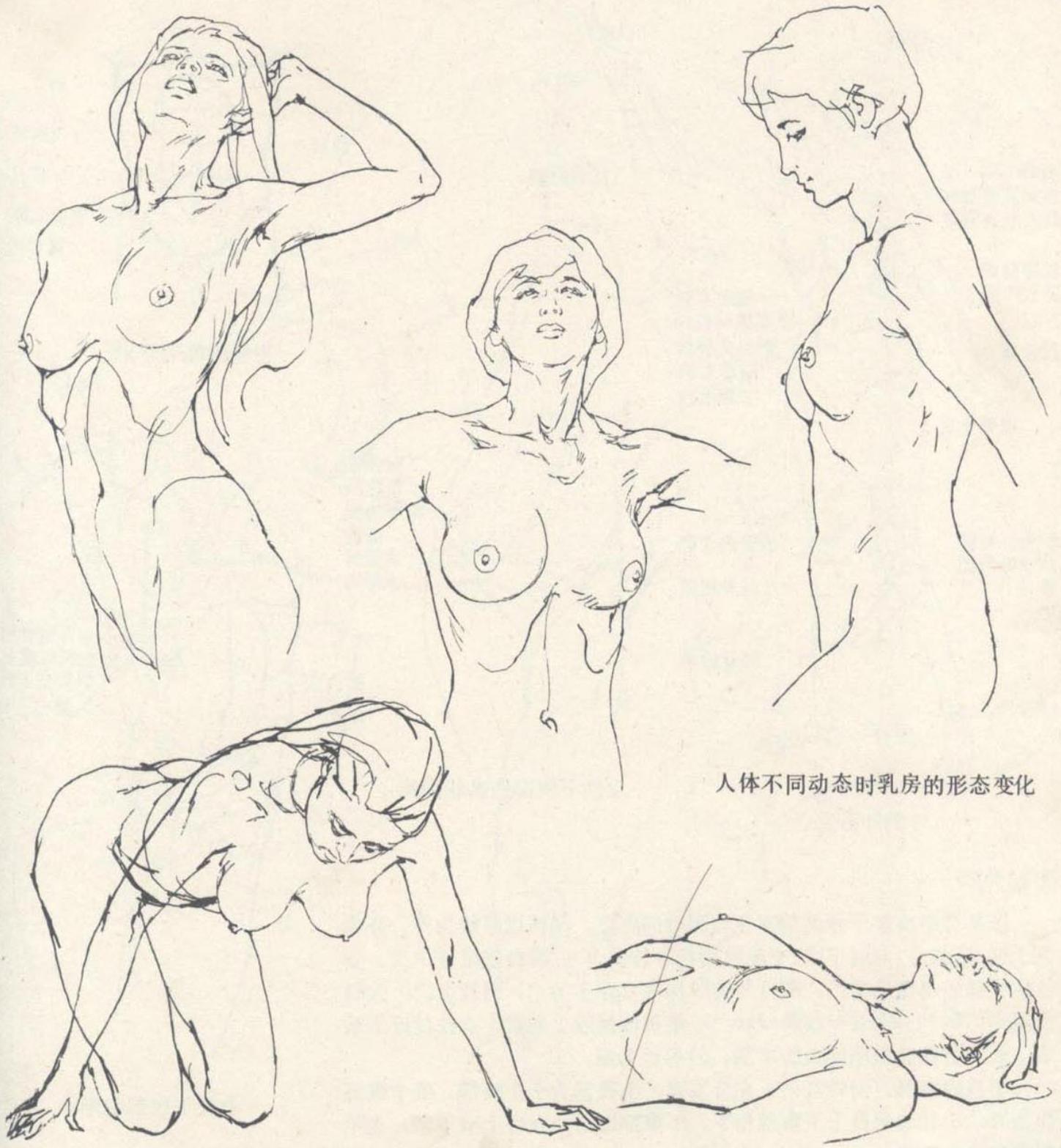
女性乳房的外形还与躯干上肢的动作有关联：一臂上举，同侧乳房上升；伸臂向左，同侧乳房后曳；两臂同时上举，乳房底线见浅；胸部前倾，乳房下垂；仰卧乳房形态变扁。

JIEPOU



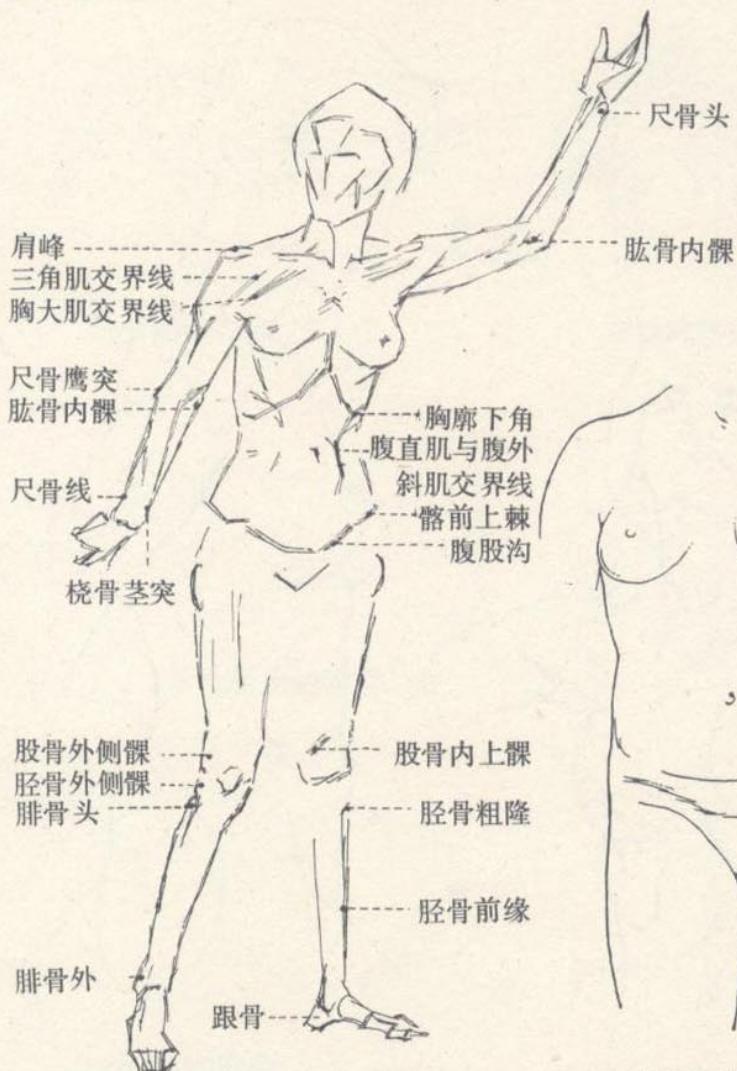
人体不同动态时乳房的形态变化

JIEPOU



人体不同动态时乳房的形态变化

JIEPOU

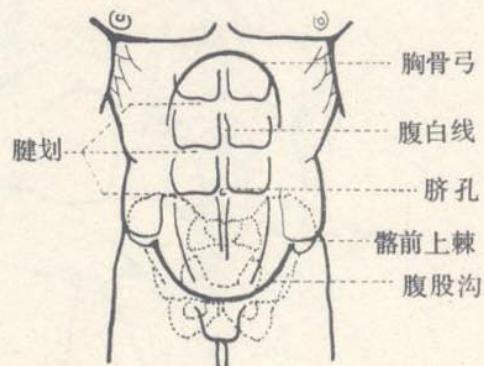


人体的外形要点

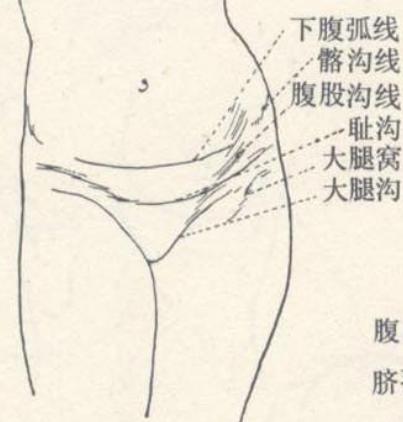
腹部外形

腹部外形决定于骨盆的宽度与腰椎的高度。习惯以脐线为界，分为腹上区(至胸弓)与腹下区(至腹股沟和耻骨联合)，腹白线位于中央。女性的腹部较男性为宽广，胸弓与腹股沟线女性多为 \cap ，男性多 \circlearrowleft 。大腿沟成角约 60° 上下，有 \times 状和 \vee 状，一般男性接近于前者，女性接近于后者。女性脐孔的凹陷因脂肪丰满，较男性为深。

小孩的腹部，因骨盆尚未充分发育，上腹部大于小腹部，整个腹部呈圆隆状。壮年男性上下腹部相等，下腹部凹出，女性上窄下阔，老年腹部宽弛而下垂。



男性的腹部外形



女性下腹部的弧状沟线



女性下腹部的形体

JIEPOU



躯干的形态概括（前面观）

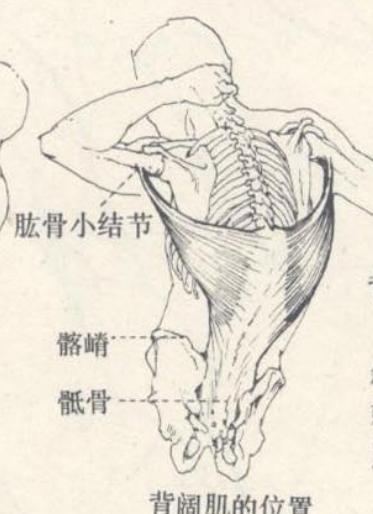
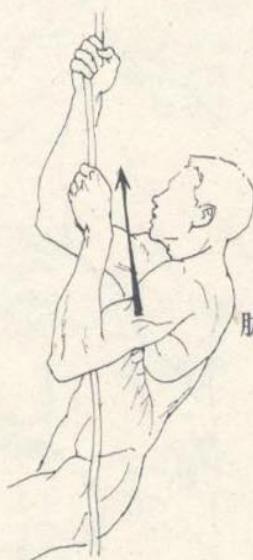
躯干背部的肌肉

斜方肌

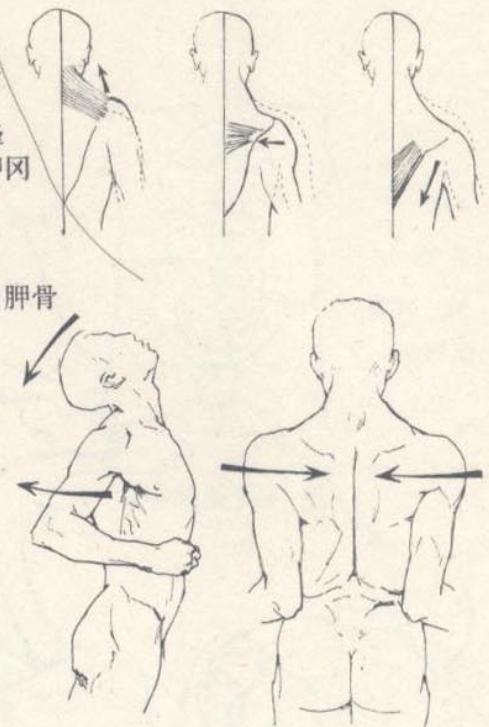
斜方肌位于背部上方，一侧成三角形，左右合成斜方形。肌起于枕外隆凸、项韧带和胸椎棘突。止于锁骨外侧三分之一处、肩峰和肩胛冈。肌纤维分上、中、下三部分，上部收缩使肩胛骨上提，中部收缩使肩胛骨后缩，下部收缩使肩胛骨下降。同时收缩，使头和脊柱伸直，肩胛骨下角外旋。



背阔肌的作用



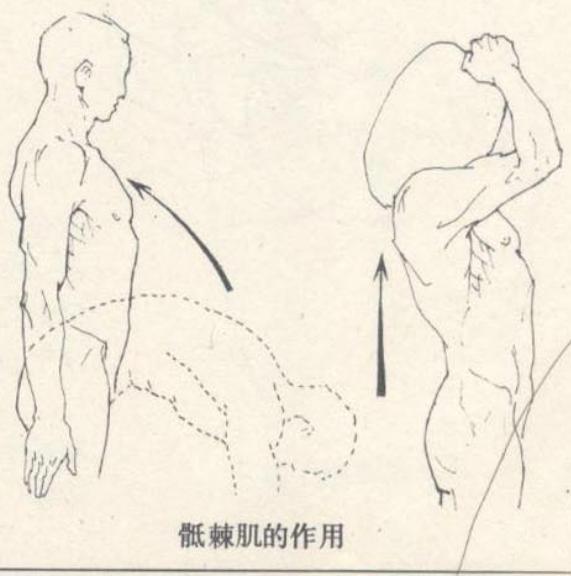
背阔肌的位置



斜方肌的作用

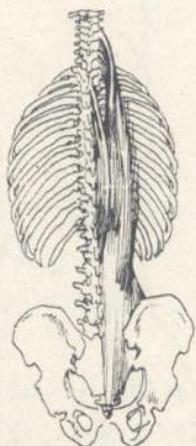
背阔肌

背阔肌是位于背下部的最大的阔肌，上部为斜方肌所遮盖。肌起于第七胸椎至骶骨的所有棘突和髂嵴后部三分之一。止于肱骨小结节。作用使上臂拉向后内下方，或将躯干向上臂拉引。



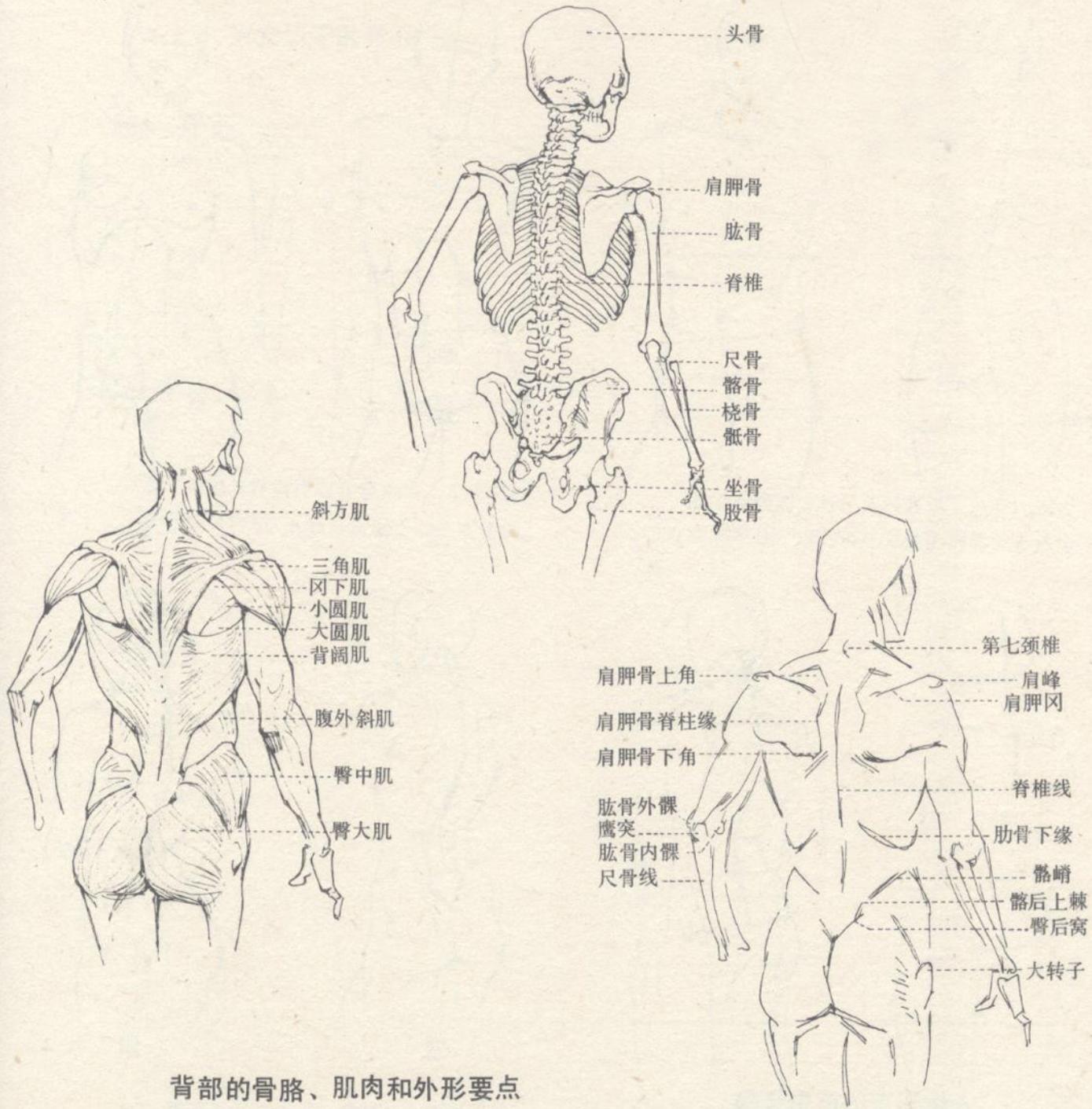
骶棘肌

骶棘肌虽是背部的深层肌，但对背部的造型颇为重要，位于脊柱的两旁，形成两条隆起，在腰背处特别显得粗大有力。骶棘肌的两侧同时作用使脊柱伸展，一侧作用使脊柱侧曲。



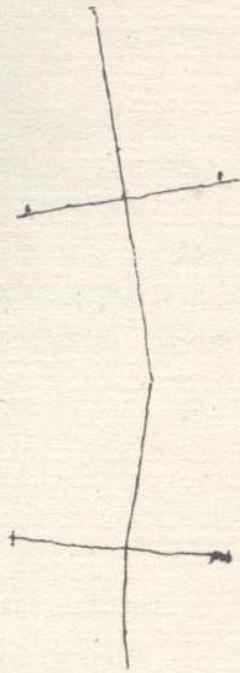
骶棘肌的位置

骶棘肌的作用

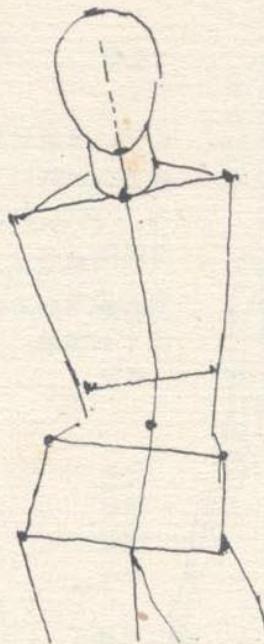


背部的骨骼、肌肉和外形要点

JIEPOU



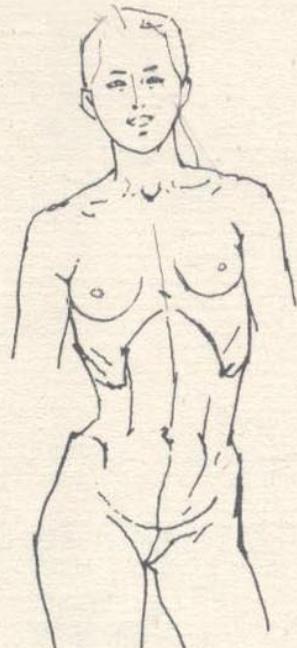
一



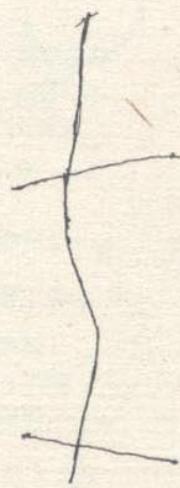
二



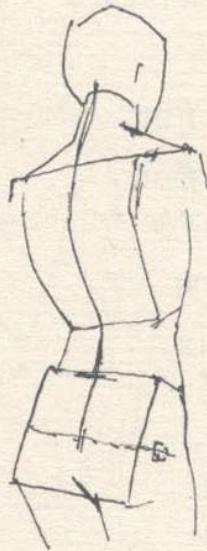
三



四



一



二



三

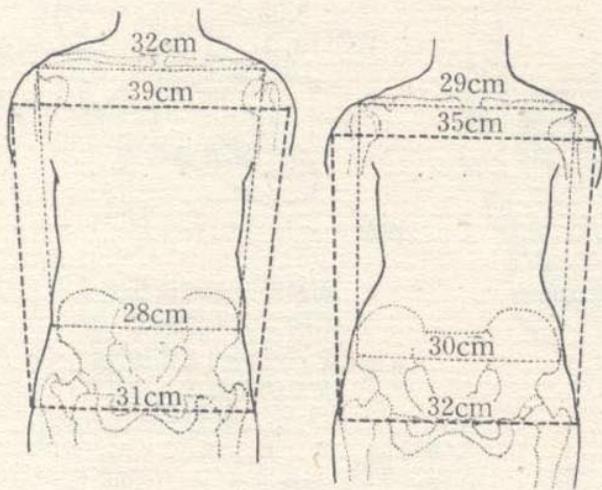


四

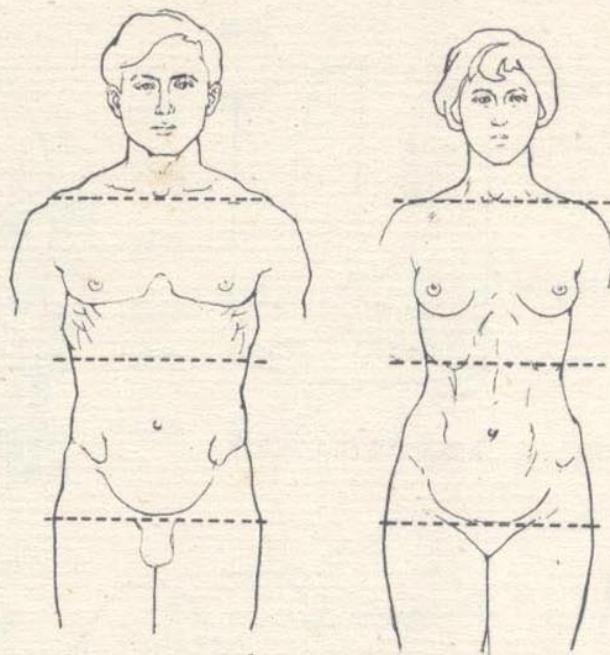
人体形态的造型步骤

人体形态的造型与风景、静物画打轮廓的方法不同，必须从人体本身的结构出发，首先确定人体中心线(即脊柱线)，观察左右两侧的形状变化，确定二横、三体积的位置和形状，抓住主要骨点，反复校对然后才能深入刻画。

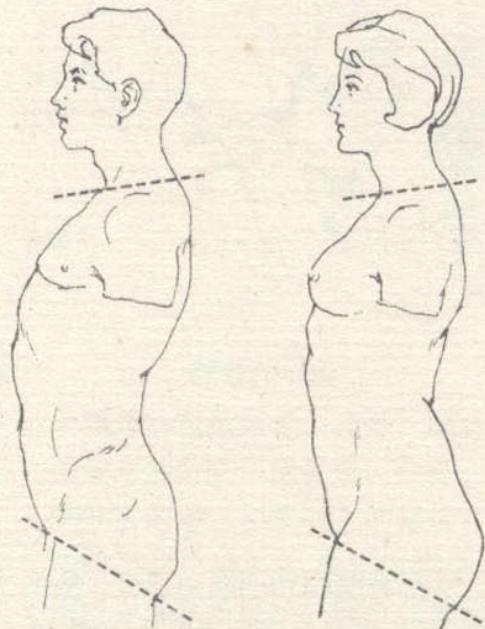
男女躯干的差别



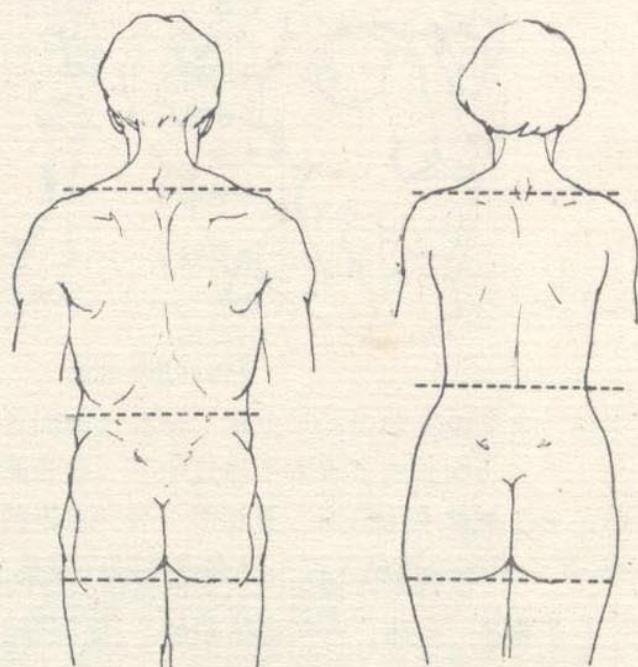
躯干前侧男性肩部较骨盆为阔，女性则相反，骨盆较肩部阔，这是男女躯干的主要区别。



躯干前侧的 $\frac{1}{2}$ 处，男性在第十肋骨，而女性在胸廓尽处。由此可见男性的胸部较女性为长。

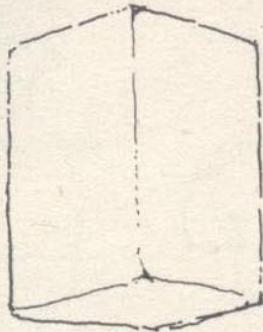


躯干侧面男女均为直，背部第七颈椎至臀褶线大于前侧颈窝至耻骨联合的长度。但女性骨盆的倾斜较男性显著。

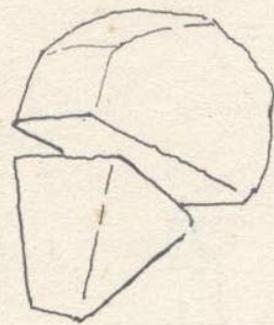


躯干背侧以腰际线为界，男性背部大于臀部，而女性背部与臀部的距离相等。

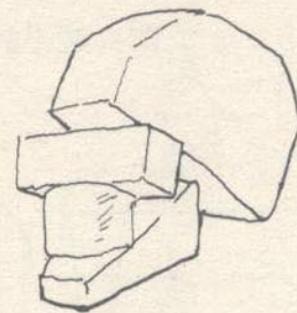
JIEPOU



头部整个形体成立方体



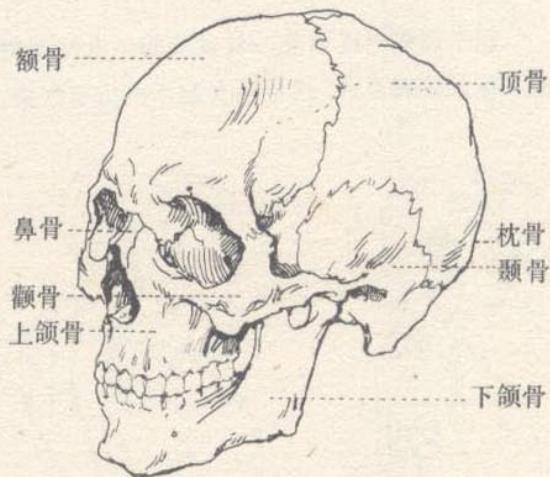
头部可分成面颜部与脑
颅部



面颜部形态可概括成平
行的立方形眼眶体、半
个圆柱状的上颌体及三
角形的下颌体。



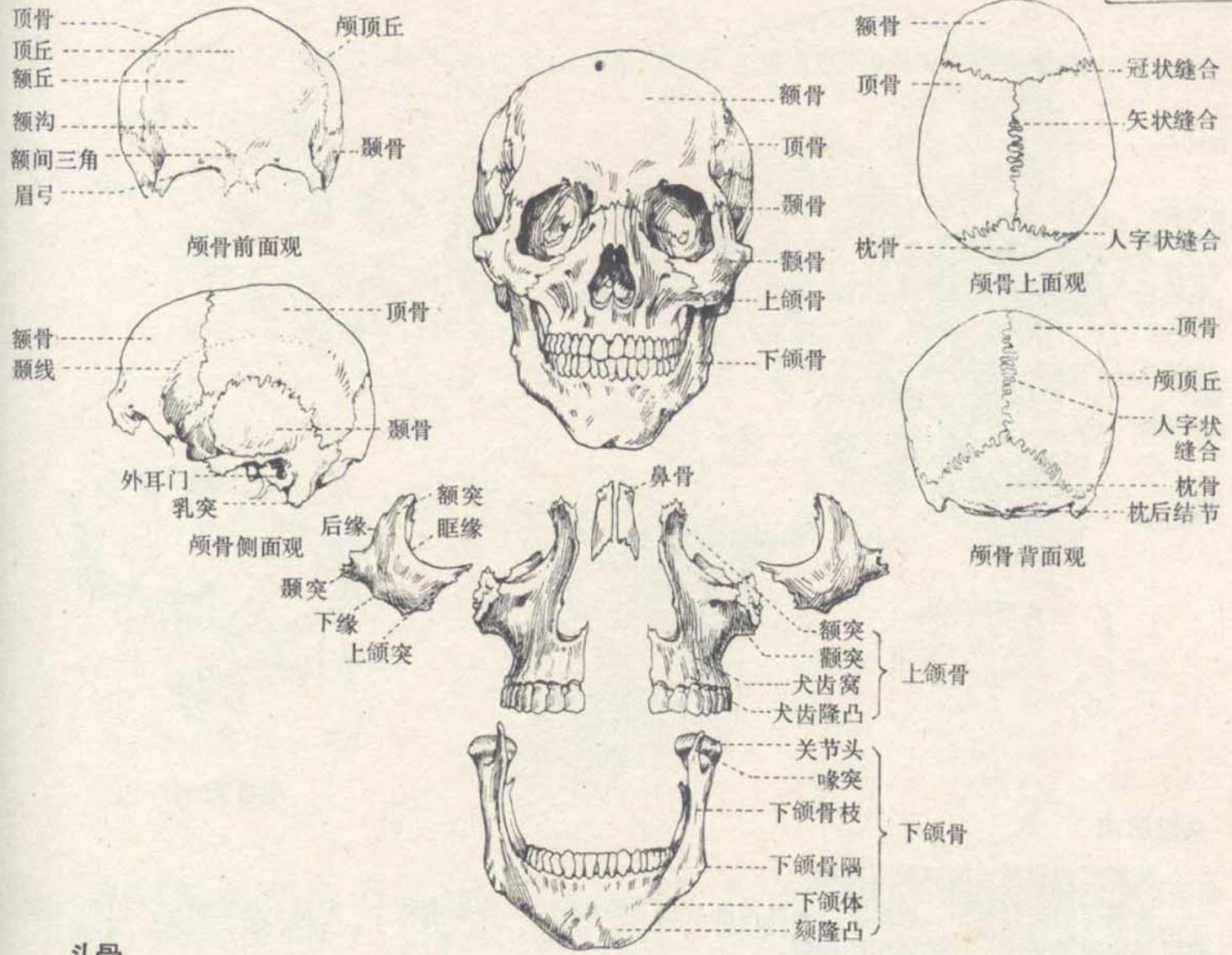
头部的形体概括



头部的骨骼

头部的形体

头部形体概括的主要依据是头骨的结构和形状。头部分脑颅和面颜两部分，脑颅部是一整体，占头部体积的 $\frac{2}{3}$ ，面颜部占 $\frac{1}{3}$ 。颧骨部扁平，眼眶内嵌入球状的眼睛。上颌骨成圆柱状。三角形的下颌部根据马蹄形的下颌骨概括而成。侧面头部的颧弓是上下两倾斜面的分界线。

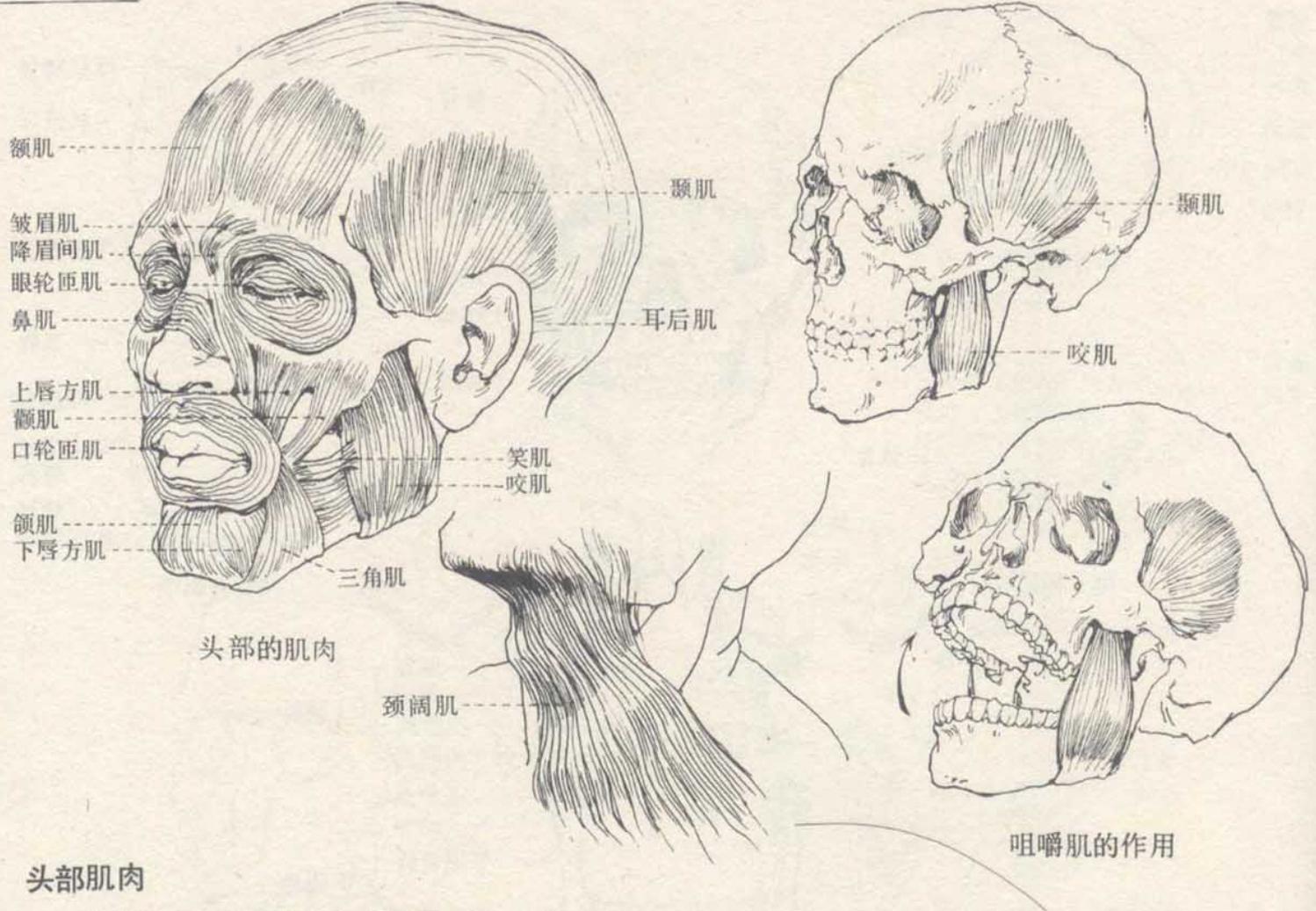


头骨

脑颅部骨骼包括额骨、顶骨、颞骨和枕骨。相互间缝合连结，构成坚固的球形脑颅骨以保护大脑。面部骨骼包括鼻骨、颧骨、上颌骨、下颌骨等。其中只有下颌骨可以活动。

头部骨骼的形态和表面上的起伏，决定了头部的形态特征。如额丘、顶丘、颅顶丘、枕后结节是头颅造型转折的骨点，决定了颅骨形状的特征；鼻骨的倾斜和隆起决定了鼻部的坡度与高低；颧骨平坦使面部显得扁平；颧弓处是面部的最宽处，两侧颧弓的宽窄与高低决定了面部的宽度与面颊的形状；上颌骨长则成马脸，短则成圆脸；两侧下颌隅突出的程度决定了面部是瓜子形还是四方形；下颌的坡度区别使下巴有削的、直的还是翘的。总之，头部骨骼的形态和细节，都会在外形上显露出来。所以，考古工作者可以通过出土的头骨推测以至恢复面部的外形特征。对作画者来说，同样需要熟悉头骨，这对头部形象的塑造关系颇大。

JIEPOU



头部肌肉

头部肌肉包括表情肌和咀嚼肌。

头部咀嚼肌有咬肌、颞肌等。其作用都是拉下颌骨向上，作咀嚼动作。肌虽不属表情肌，但咬肌隆起可表现咬紧牙关，切齿痛恨的神情。

头部表情肌薄而扁平没有肌腹，两端或一端附着于皮肤，收缩时产生脸部的各种表情，而不像人体其他所有肌肉可作用于骨骼，并需要对抗肌合作。表情肌大部分群集于眼、鼻、口的周围。眼周围的有眼轮匝肌和皱眉肌等，轮匝肌脸部收缩使眼眨轻闭，加之眶部作用使眼眨重闭，此肌还可紧收泪囊。皱眉肌可拉眉头向下，使眉间成纵状。鼻肌包括横部与翼部，翼部收缩可使鼻翼向下，缩小鼻孔。口周围肌肉最多，包括上唇方肌、颧肌、笑肌、下唇方肌、三角肌、颊肌和口轮匝肌等，按其位置和肌纤维的方向，可牵动嘴唇拉口角上提、外翘、下沉。口轮匝肌内层作用轻闭嘴唇，加之外层作用可紧闭嘴唇。另外，额部的额肌收缩，使眉抬起，眼睛睁大，在额间形成皱纹。降眉间肌可拉眉间向下内方，在间形成横的皱纹。

颈阔肌属颈部表情肌，因一端位于颊部和口角皮下，可牵动嘴角以下皮肤，在大笑、憎恶、惊恐等表情中，均有此肌的作用。



笑：笑肌、颤肌、上唇方肌颤头收缩，牵动嘴角向外向上。

哭：皱眉肌、降眉间肌收缩，紧锁眉头。眼轮匝肌收缩，使眼半闭。上唇方肌颤头收缩，鼻唇沟加深。三角肌、下唇方肌收缩，拉嘴角向下。



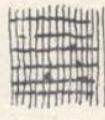
怒：皱眉肌收缩，眉间出现皱纹，眼轮匝肌作用使眼睁大，下唇方肌三角肌收缩，拉嘴角向下。口轮匝肌内围收缩使嘴紧闭。

恐：额肌、皱眉肌收缩出现皱纹，眼轮匝肌作用使眼睁大。下唇方肌、三角肌收缩拉嘴角向下。
思：皱眉肌作用使眉间微皱。



表情的分析。

表情肌分集于口、鼻、眼周围，口角、鼻唇沟、眉间及眼角四周是刻画表情的重要部位，因此，这些部位的描绘多一笔、少一笔，深一点、浅一点，往往使人物表情倏忽变化。



表情肌与面部皮肤的皱纹

表情肌的收缩能产生面部皮肤的皱纹。肌纤维的走势与皱纹的纹络形成直角交叉。如额肌纤维是垂直走向，额部皱纹成了横纹；眼轮匝肌和口轮匝肌是圆环状，眼与口周围的皱纹便成放射状。老年人因为皮肤失去弹性和水份，脂肪逐渐消失，面部皱纹变得十分清晰，但皱纹与肌纤维的走势始终成直角交叉的。

眼部的形态与构造

眼部是塑造人物形象极其重要的部分，故被称为“灵魂的窗子”。传神写照，正在阿堵之中，阿堵即眼珠也。因此，对眼部的形态、结构及运动，必须有深入的了解。

眼部的形态

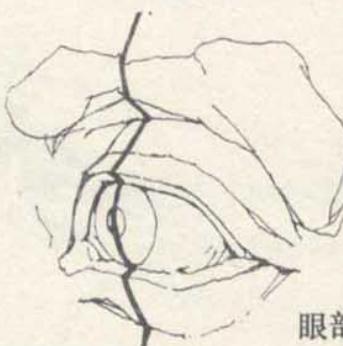
眼部包括眼眶、眼睑和眼球。眼眶为四边矩形，窝底略成尖状，内置左右眼球。双眼并置在脸部同一平面上，不同于动物的两眼位于头部的两侧。

眼睑包裹在眼球外，分上、下睑，眼睑开口处称眼裂。两端是内皆与外皆。眼裂的弧度上眼睑最高点近内皆，下眼睑最高点近外皆。外皆成锐角，内皆带圆钝形。

四边眼眶的眶轴与睑轴并不重复，眶轴向外、向下倾斜，而睑轴较平。有的人外皆较高，成角更大些。



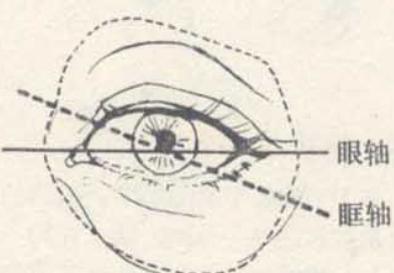
眼部的外形



眼部的形体



眼部的位置



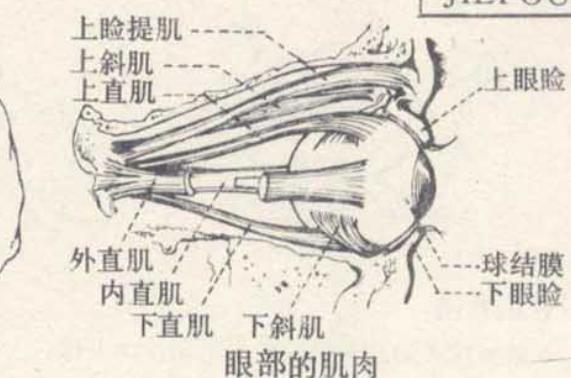
眼轴与眶轴



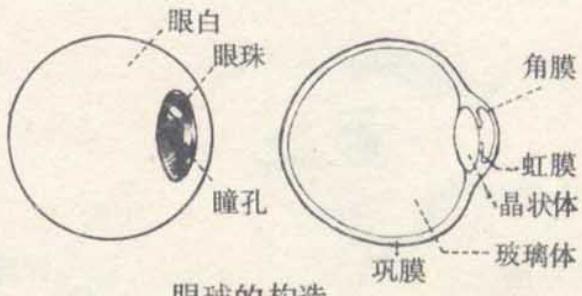
眼裂的形状

睫毛的形态

上下眼睑的边缘生有睫毛，成放射状，上眼睑较粗长，向上弯，下眼睑睫毛细短，向下弯，闭眼时不会交叉。



眼部的肌肉



眼球的构造

眼球近似球形，眼球壁由三层被膜构成。外膜前部 $\frac{1}{6}$ 叫角膜，呈透明，后部 $\frac{5}{6}$ 叫巩膜，呈乳白色(眼白)。中膜前是虹膜，呈棕黑色。也就是眼珠的部分，中间有深黑色瞳孔。虹膜能收缩和放大，作用瞳孔，如照相机的快门。角膜与虹膜间称前房，充满水状液，故眼珠成深色的透明状。内膜是神经组织膜。眼球壁内的屈光物质包括房水、晶状体和玻璃体。

眼外肌有七条，四条直肌，两条斜肌和一条上睑提肌，前六条肌的牵引可使眼球上下、内外、转动。上睑提肌收缩使眼睑张开。

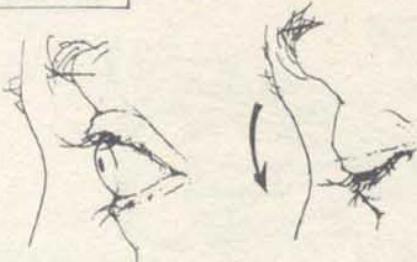


上、下睫毛的弯曲



放射状

JIEPOU



眼睑的开闭

眼睑的开闭是上眼睑如卷帘似地由上拉下，或收缩拉上，下眼睑始终不参加活动。



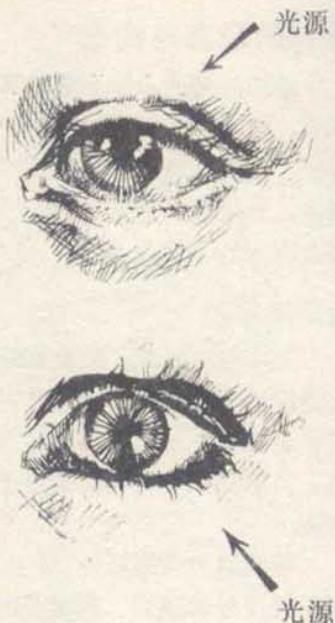
泪阜的位置

泪阜位于内皆。流泪时，泪水先由内皆流出，泪液泛溢眶内，再从外皆流出。故眼泪流出的位置，也能表现悲哀的程度。



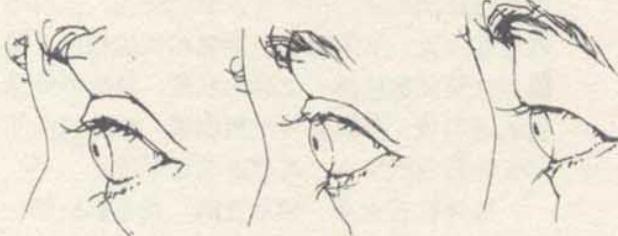
眼球的运动

由于受神经中枢的调节，眼球的运动是双眼联合一致的，视点在同一方向上。眼球的转动使眼睑缘弧度的最高点也发生移动变化。



眼球的明暗

眼是一个球体。眼珠是特有的深色透明体，因而眼球上的极光显得十分明亮。但极光的位置、形状与发光体密切有关。如发光体来自左上方，眼珠的极光也偏左上，反光偏右下，反光的表现使眼珠透澈明亮。同时两侧眼白也在同一球体上，受球体明暗层次的规律支配，上眼睑缘显得较重，（因有投影和阴面），下眼睑缘受光。

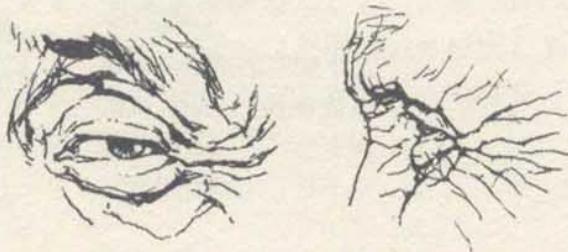


眼睑的不同类型

上眼睑有一重和二重睑之别，即一般所说的单眼皮与双眼皮，我国单眼皮的人很多，一般单眼皮的人上眼睑沟不明显，有皮下脂肪所充垫，使眼睑显得肥满。



眉毛的走向



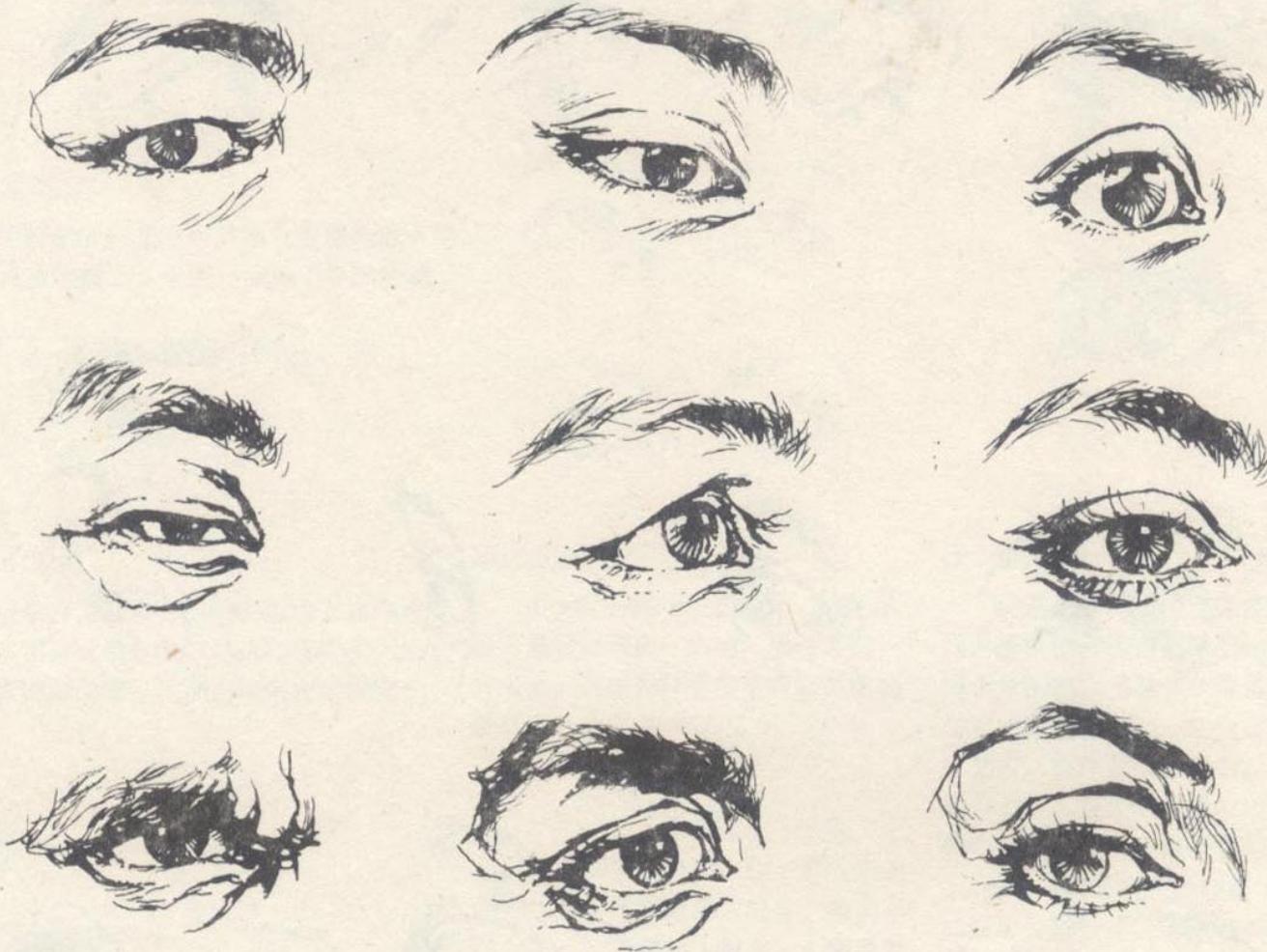
老人的眼部皱纹





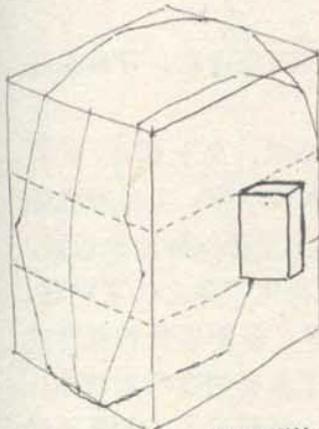
眼部形态不同角度的变化

在头部的透视变化中，眼部形态也跟着转动。在这角度的变化中，眼裂的弧度、眼珠的位置、内眴与外眴的形状等都有所差别，作画者对此应十分熟悉。

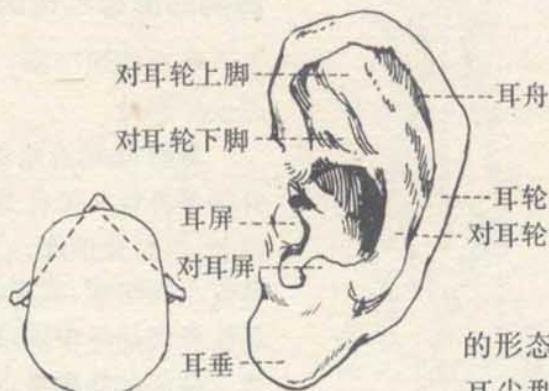


眼的不同类型

眼的形状决定于上眼睑的褶纹、眼内眴形状、眼裂宽度和倾斜度。上眼睑褶纹有单眼皮和双眼皮之分，双眼皮其褶皱与睫毛的距离各有不同，使双眼皮也有各种状态。上眼睑褶皱向眼内角延续形成内眴，称蒙古褶，有的盖住泪阜，有的盖住部分泪阜。我国有蒙古褶的人比较多，也有人没有蒙古褶。眼裂的宽度指两眼睑的最大距离，有狭窄、中等和较宽的。眼内外角位置的高低形成眼裂的倾斜度，如外角明显高于内角，使眼裂倾斜，这往往与内眼角的蒙古褶有关。一般人眼裂接近水平，老人肌肉和皮肤松弛，外角向下倾斜。



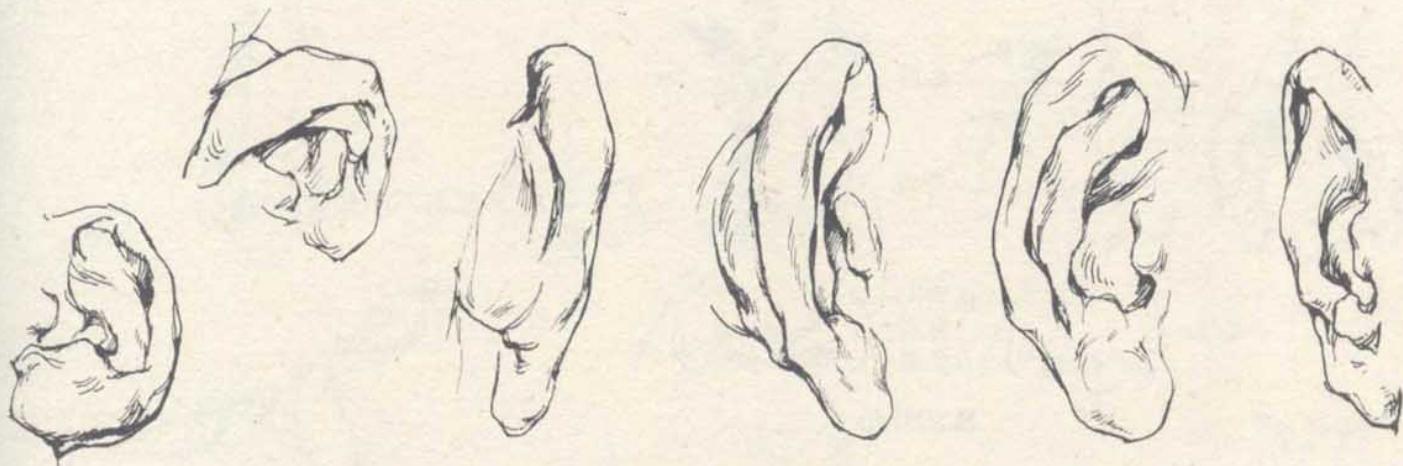
耳的形体分析



耳的外形

耳的形态与结构

头部两侧的一对外耳壳由软骨支撑，包括耳轮、对耳轮、耳屏、对耳屏、耳垂等部分。耳是斜长在头部两侧，很少是垂直或平贴的。耳朵的造型往往会被忽视，耳的形状可因人而异，但结构是一样的。耳廓的形状及结构的形态可分为猕猴型、长尾猴型、尖耳类型、圆耳类型、耳尖微显型、缺耳尖形等。耳廓外展程度各有不同，耳垂也有圆形、方形、三角形之别。



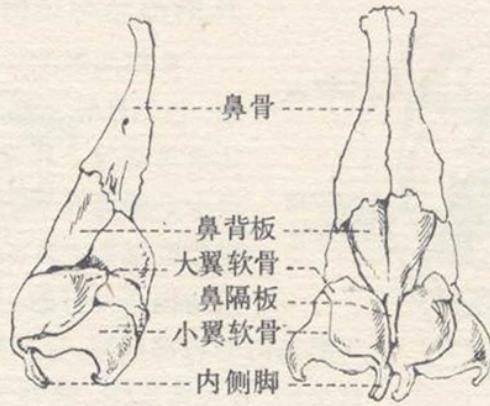
耳朵形态不同角度的变化



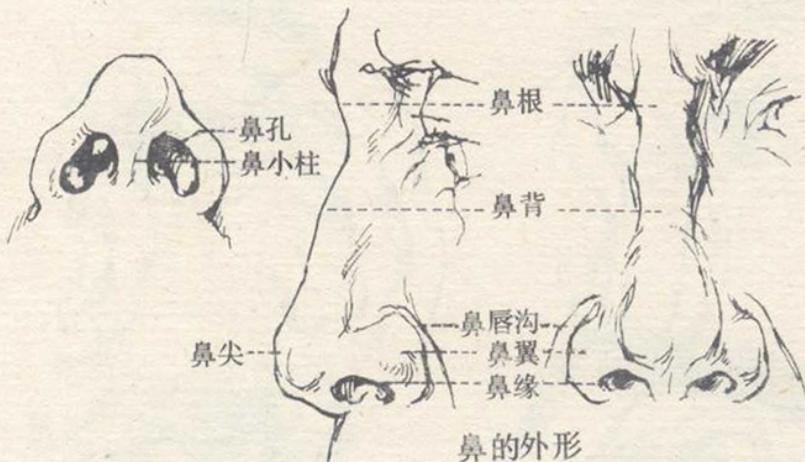
耳朵的不同类型



鼻的形体



鼻的结构



鼻的外形

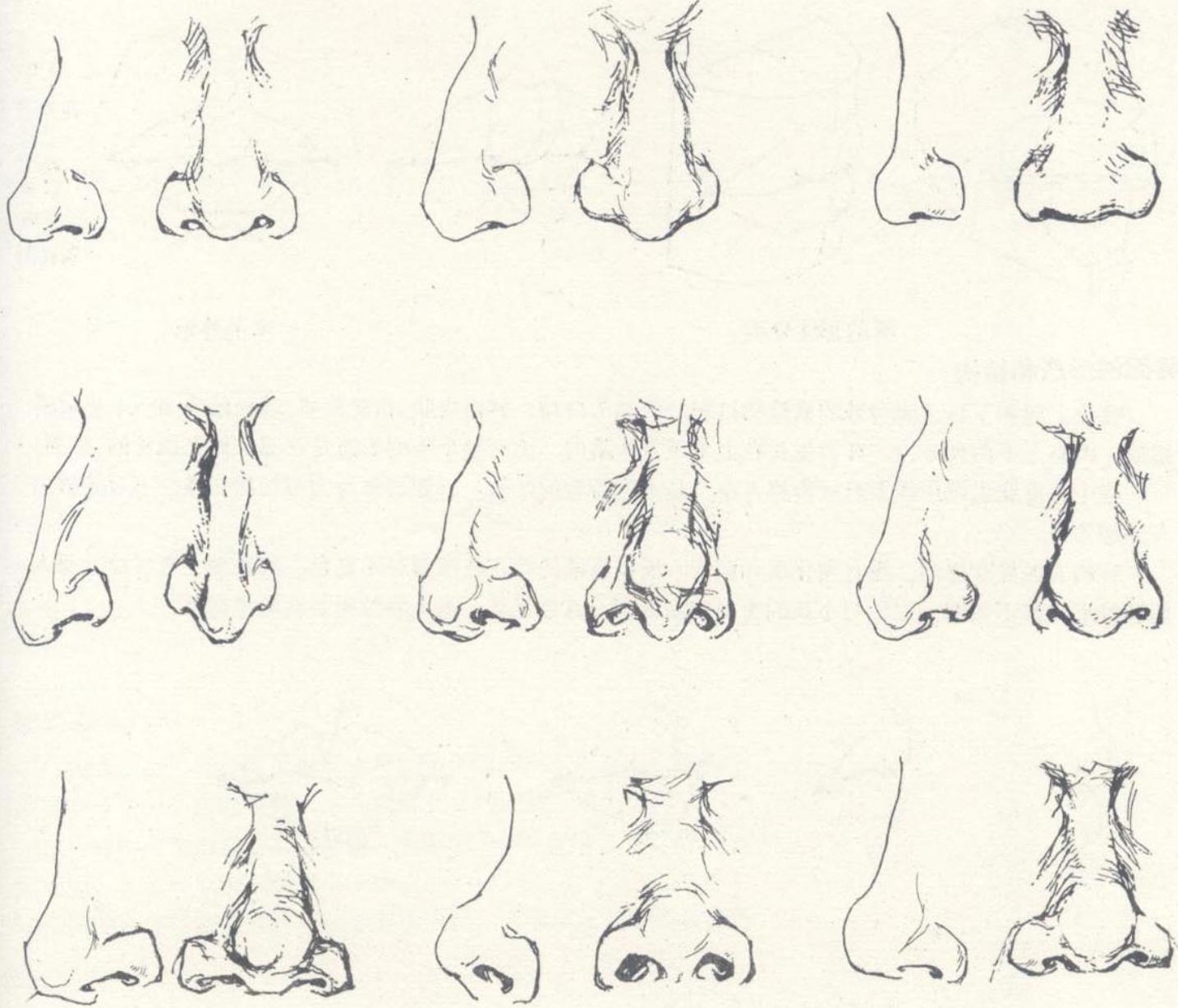
鼻部的形态与构造

鼻在面颜中部，成三角隆起，分鼻根和基底两部分。

鼻根隆起的嵴称鼻梁。鼻上部 $\frac{1}{2}$ 处的骨骼是鼻骨，鼻骨是两块小骨，上缘窄成锯齿状，与额骨相连，下缘宽薄与鼻软骨相接。鼻骨小而结实，其形状决定了鼻之长宽斜直。鼻软骨包括鼻中隔软骨、鼻侧软骨和鼻翼软骨。鼻部的外形决定于鼻梁的宽窄与坡度，以及鼻尖的尖圆垂翘、鼻翼的大小和鼻孔的形状。鼻孔为亚圆状，大端在后。

鼻部形态不同角度的变化。

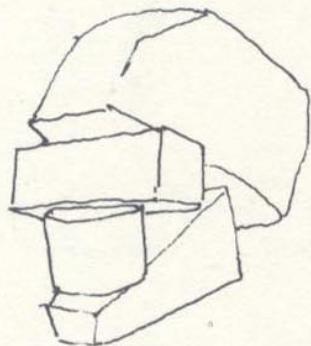




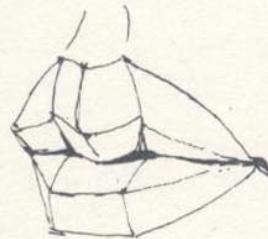
鼻的不同类型

鼻的形状决定于鼻根的高度、鼻梁的横断面和鼻软骨的形状。鼻骨的倾斜度、宽窄与鼻的外形关系较大，它与下端的软骨部形成了鼻背的形状特征，有直的、凸的、凹的、宽的和窄的等。鼻尖、鼻翼和鼻基部的形状与鼻软骨关系较大。鼻尖有圆的、尖的、上翘的、下垂的等，鼻孔也有圆形、三角形、卵圆形、方形、椭圆形等。鼻的外形特征与人种的区别、民族的差异有密切联系，一般白种人鼻背高而窄，黑种人宽而低，黄种人在两者之间。

JIEPOU



嘴的形体分析



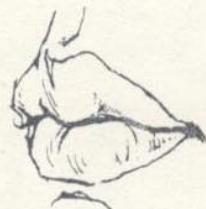
嘴的外形

嘴部的形态和结构

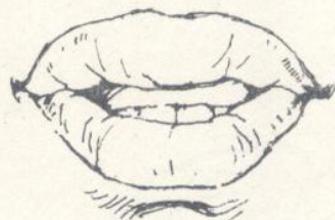
嘴分上唇和下唇，闭合处的横缝称口裂，两端为口角。唇由皮肤、口轮匝肌、疏松结缔组织及粘膜组成。内有上下两列牙齿，牙齿生长在上下颌骨齿槽内，因而整个嘴的形态是在圆柱体上颌骨的表面。

唇中央皮肤表面中线上有一沟称人中，是人类特有的结构。唇侧有鼻唇沟与颊部相接，下有颏唇沟与颏部为界。

唇的表面皮肤极薄，没有角化层和色素，所以血液的颜色使嘴唇显示红色。唇表面上有唇纹，每人的唇纹形状都不相同。女性与小孩的嘴丰满而湿润，红色显著，老人唇纹明显而略带褐色。



嘴的形态不同角度的变化



嘴的不同类型

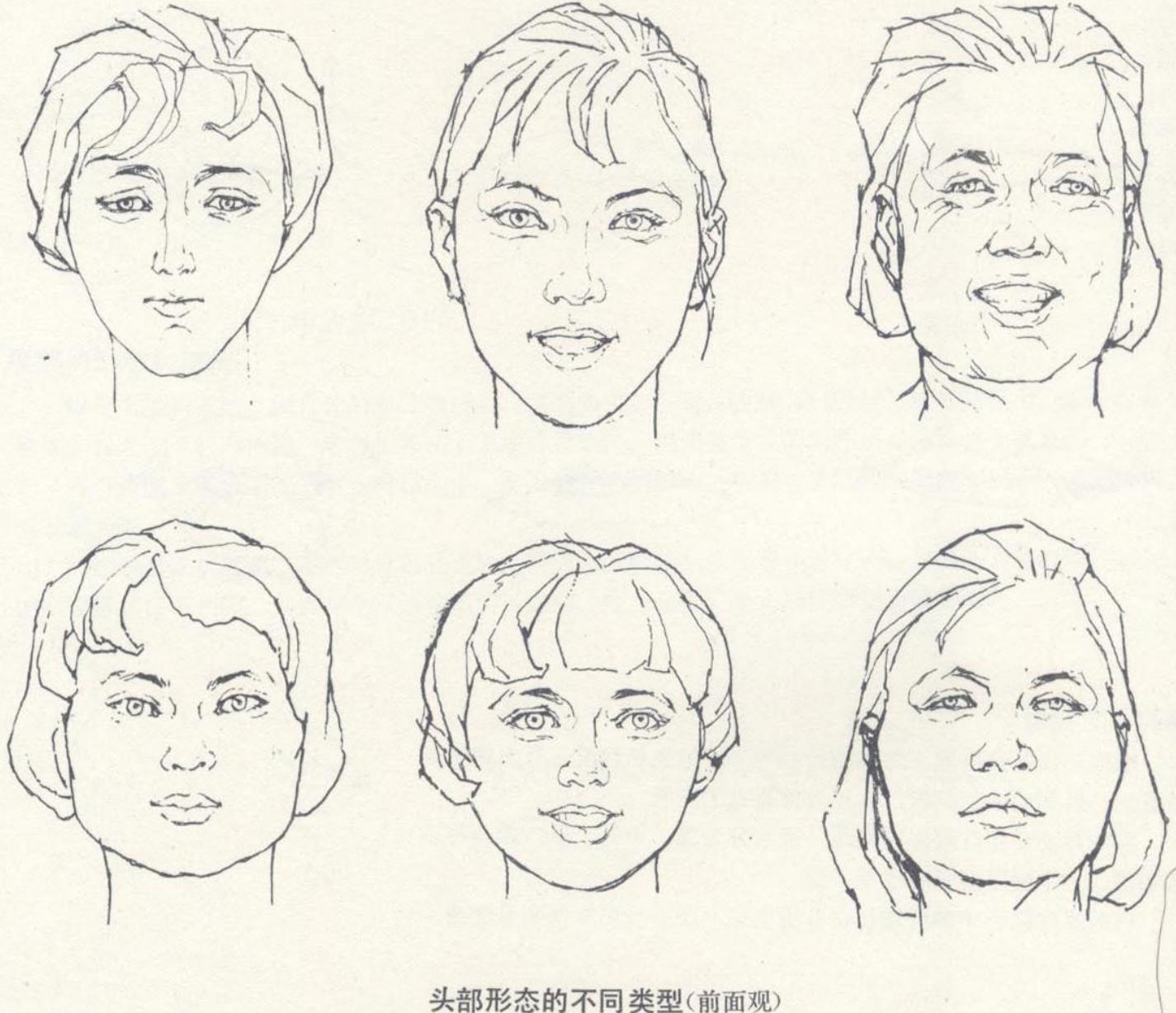
嘴的形状首先决定于面部的骨骼和牙齿的生长状况，有上唇明显前突的凸唇和后缩的缩唇，以及大体直立的正唇。

唇的厚度是指红唇部的厚薄，通常分为薄、中等、厚、厚凸等不同类型。上下唇厚度有时也不一致。

唇的厚度随着年龄的增长会有所变化，四十岁后厚度明显变薄。



JIEPOU



头部形态的不同类型(前面观)

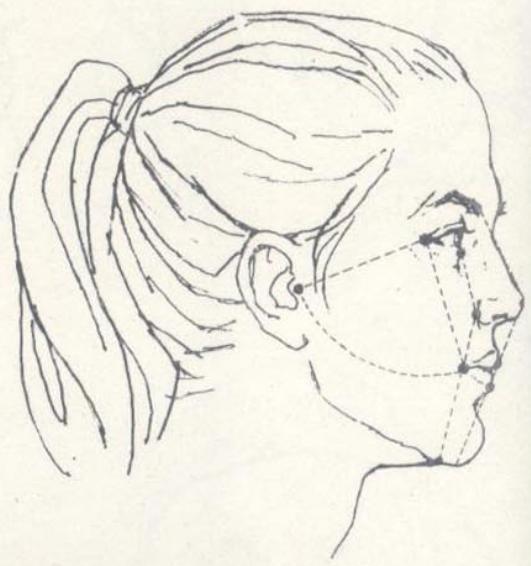
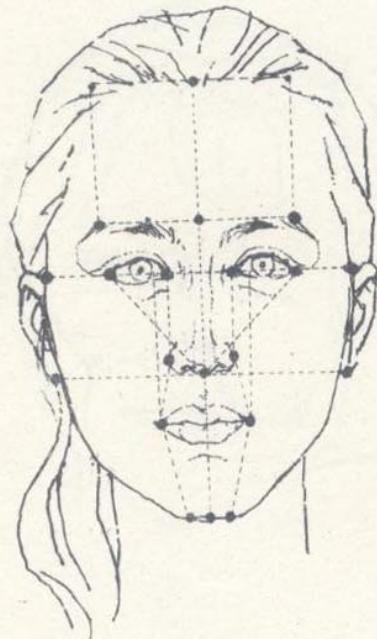
面型的分类包括椭圆形、卵圆形、倒卵圆形、圆形、方形、长方形、棱形、梯形、倒梯形、五角形等十种。头部的分型也可包括长头、中头、圆头、超圆头等。面型与头型的分类对塑造形象、捕捉头部形象特征均有重要的意义。

侧面头部由于前额的坡度、后脑的平凸、下颌的倾斜变化等，均对形象塑造关系颇大。熟悉各种类型有利于刻画侧面头像的形象特征。

JIEPOU



头部形态的不同类型(侧面观)



头部比例和位置的要点

头部比例和五官各部地位的相互关系，

头部比例有三定五眼之说，三定是发际至眉间、眉间至鼻尖、鼻尖至下巴，三段的距离相等。五眼是眼处水平横线等分为五等份，从前面观，眼间和眼外皆至耳均是一眼宽。头部的二分之一处在眼处的水平线。两眼外皆至鼻尖形成等腰三角形，三角形的高度可观察面中部的形态特征和鼻的长度，眼内皆引一垂线可定鼻翼的位置。鼻尖与颏底的三分之一处为口裂。鼻翼与嘴角的连线，以及引出的垂直线与眼的关系可确定嘴的宽度。

从侧面观，眼外皆至耳孔与嘴角的距离相等。外眉丘至下眼睑沟再至鼻梁的距离大致相等。画中黑点的相互关系可衡量和较对头部的一般比例以及帮助观察形态特征。



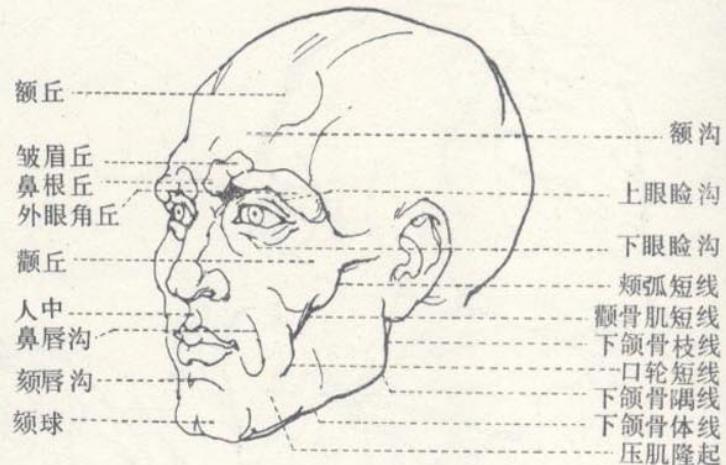
头部的造型步骤

JIEPOU



头部形态起伏的要点

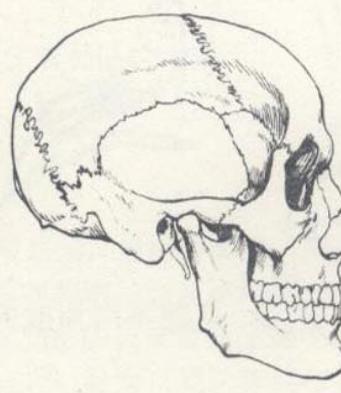
头部外形上的起伏，是由于骨骼和肌肉的形态和结构形成的。这些起伏的沟、丘、线、窝是头部造型时的要点。



男性头部



男性头骨



男女头部的不同特征

男女头部的形态差异主要是由头骨的形状所决定。男性头骨特征是整个体积较大，前额倾斜，眉弓与鼻骨较显著，下颌骨发达带方，颈部也带方形，枕骨结节突出。女性头骨 整个体积较小，所有隆起、结节均没有男性显著，但额丘、颅顶丘突出。在外貌上男性线条刚直，形体起伏清晰，而女性则柔和与圆浑。

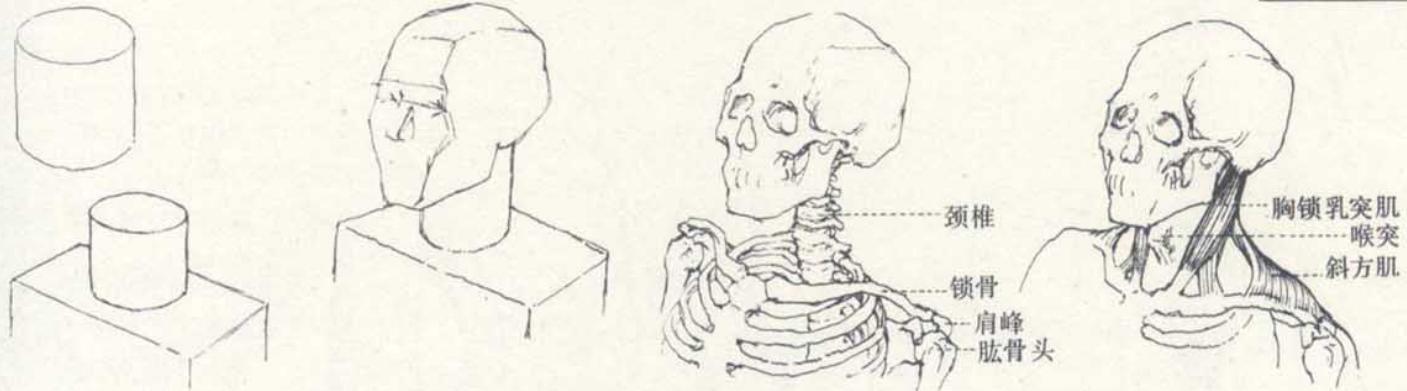


女性头部



女性头骨

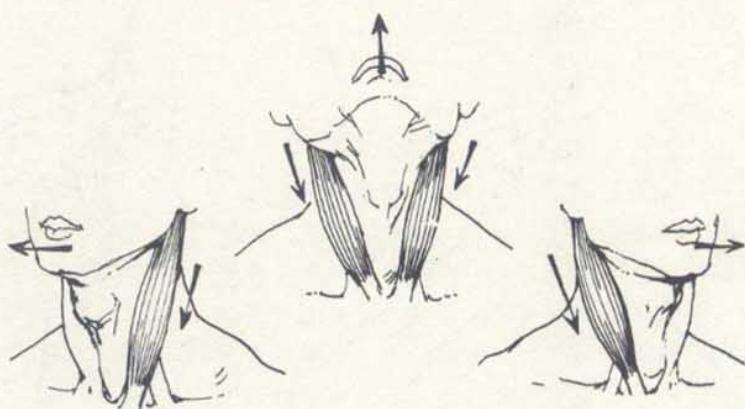
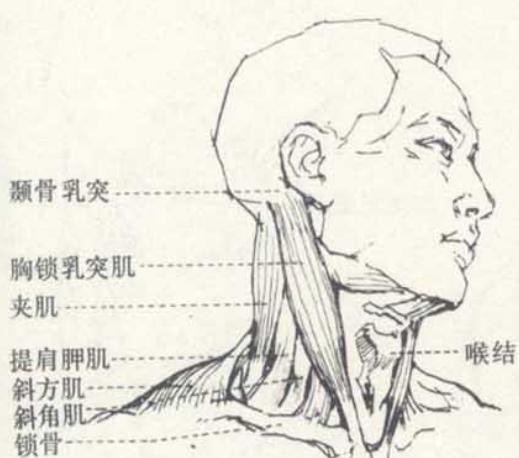
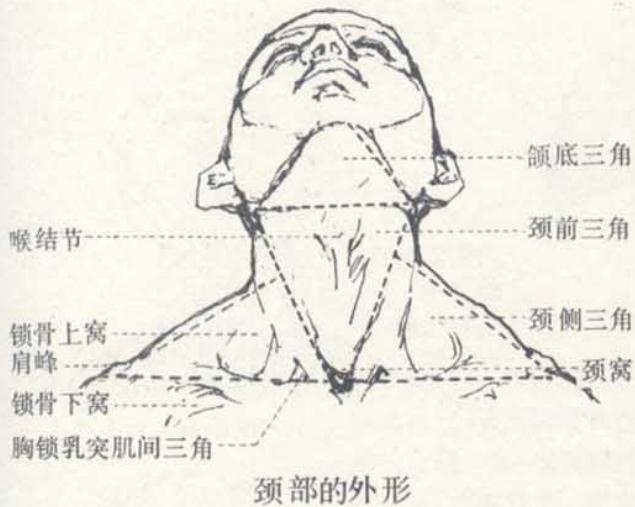




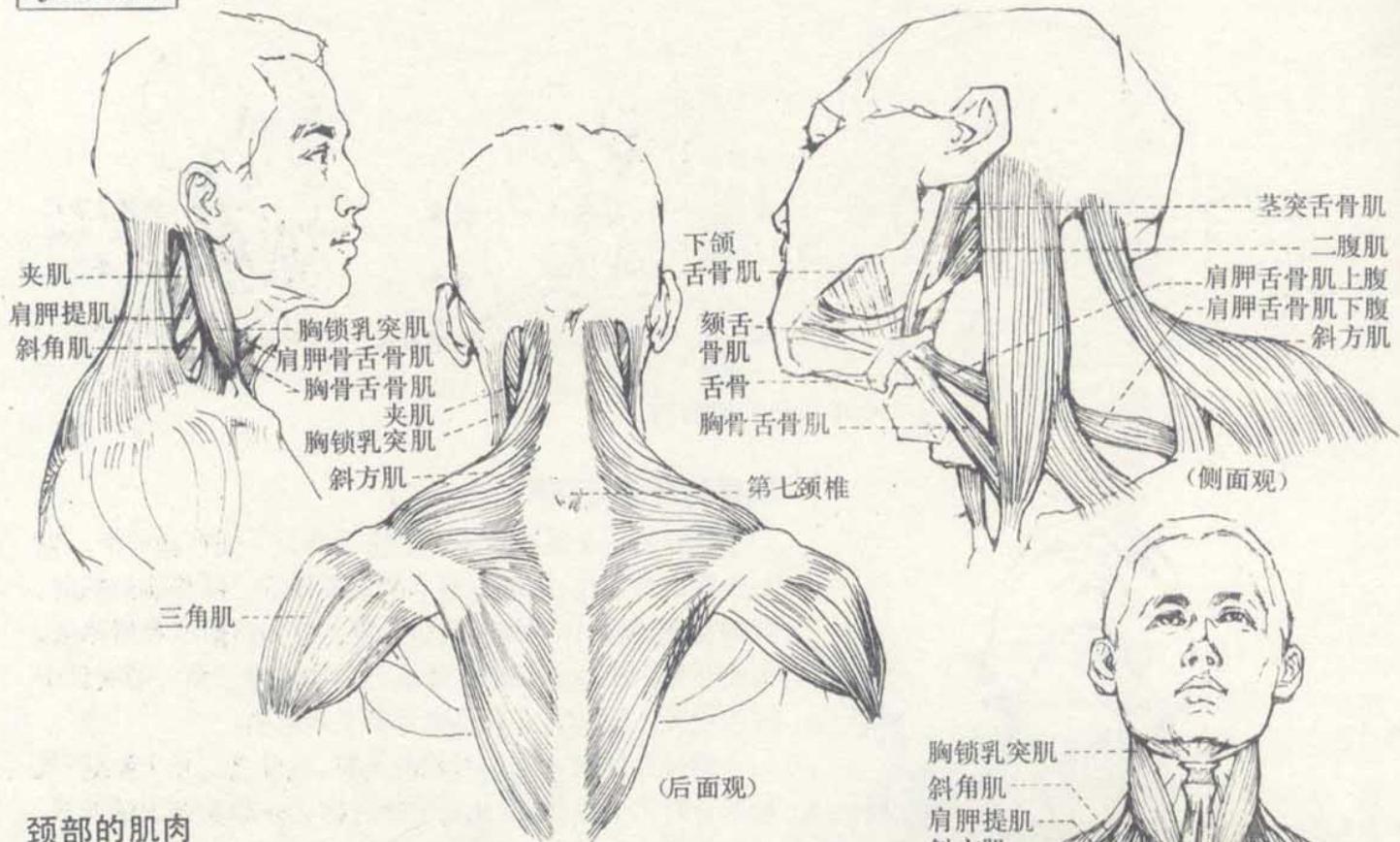
颈部的形体与结构

颈部是一个短圆柱体，上托头部，下插在胸廓中，以七块颈椎为支柱，是承上连下的重要部分。颈部前侧称颈，后侧称项，颈前以胸锁乳突肌为界，分为颈前区和颈侧区，形成外形上的颈前三角、颈底三角和颈侧三角。咽喉位于颈前中央，胸锁乳突肌是颈部的主要肌肉。

胸锁乳突肌是颈部对称的大肌，三分之二见于颈前。肌起部分有二个肌头，内头起于胸骨柄，外肌头起于锁骨头，二肌头间成胸锁乳突肌三角，在头旋转时比较显著。左右胸锁乳突肌内头之间，是颈窝所在，窝状显著，是人体造型时的要点。肌纤维向后外上方合为一束，由阔变圆，止于颞骨乳突。此肌的作用，一侧收缩，使头转向对侧，两侧同时收缩，则头部后仰，面部向上抬起。



JIEPOU



颈部的肌肉

颈侧浅层有颈阔肌，深层的包括夹肌、提肩胛肌、斜角肌。

颈前以舌骨上下分为舌骨上肌群和舌骨下肌群。舌骨下肌群的肌肉有胸骨舌骨肌、肩胛舌骨肌等，牵动舌骨向下。舌骨上肌群位于领底三角，包括茎突舌骨肌、二腹肌、下颌舌骨肌、颊舌骨肌等，上提舌骨或向后协助吞咽动作。颈背部称“项”，第七颈椎是重要的骨点。

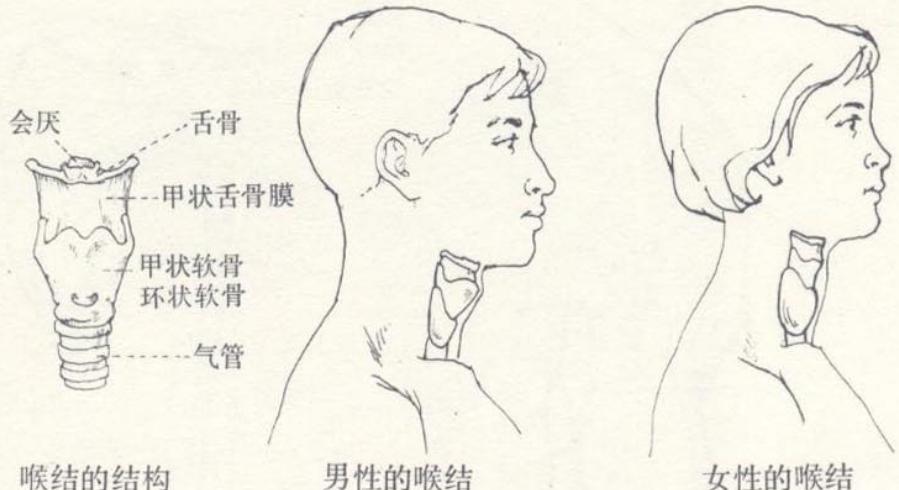


喉结

喉结位于颈前三角的中央，成锥状，外形显著。由对称的两片甲状软骨板结合而成，上为舌骨，下为环状软骨，气管前面两侧有甲状腺。

男、女喉结的区别

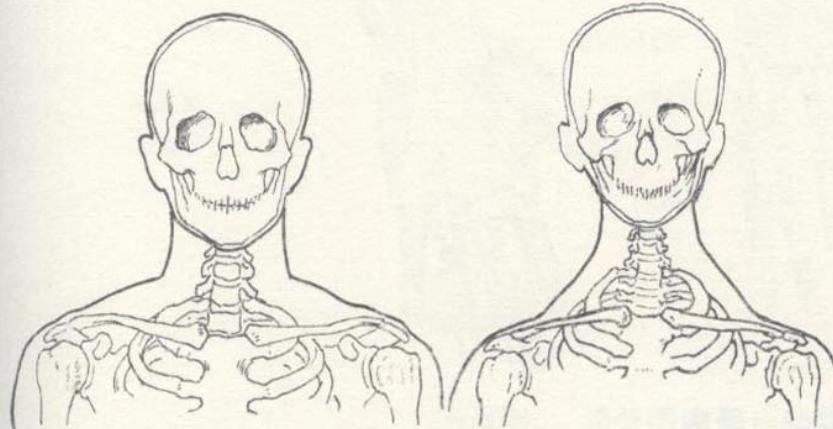
成年男性喉结突出显著，甲状软骨板交接处有嵴，成 90° ，位置在第5颈椎水平，甲状腺较小。女性喉结较男性为小，不突出，位置略高，但甲状腺较显著，颈前圆润。



女性的颈褶

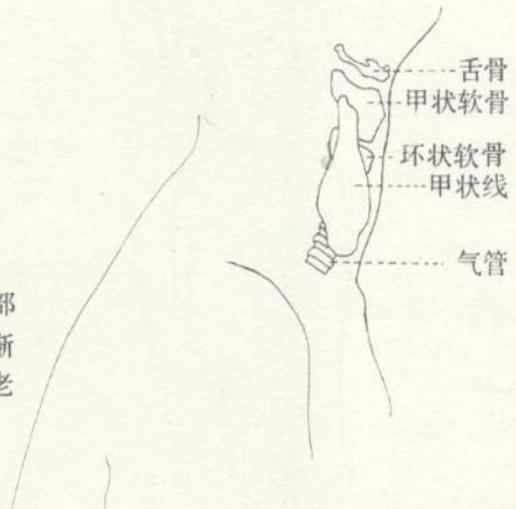
女性的颈褶

颈褶是女性颈部的又一特征。颈褶从颈后部距离乳突下三、四厘米处，弧形向胸锁乳突肌逐渐消失。这一皮肤的皱褶，青年女性比较结实，老年变得宽弛。



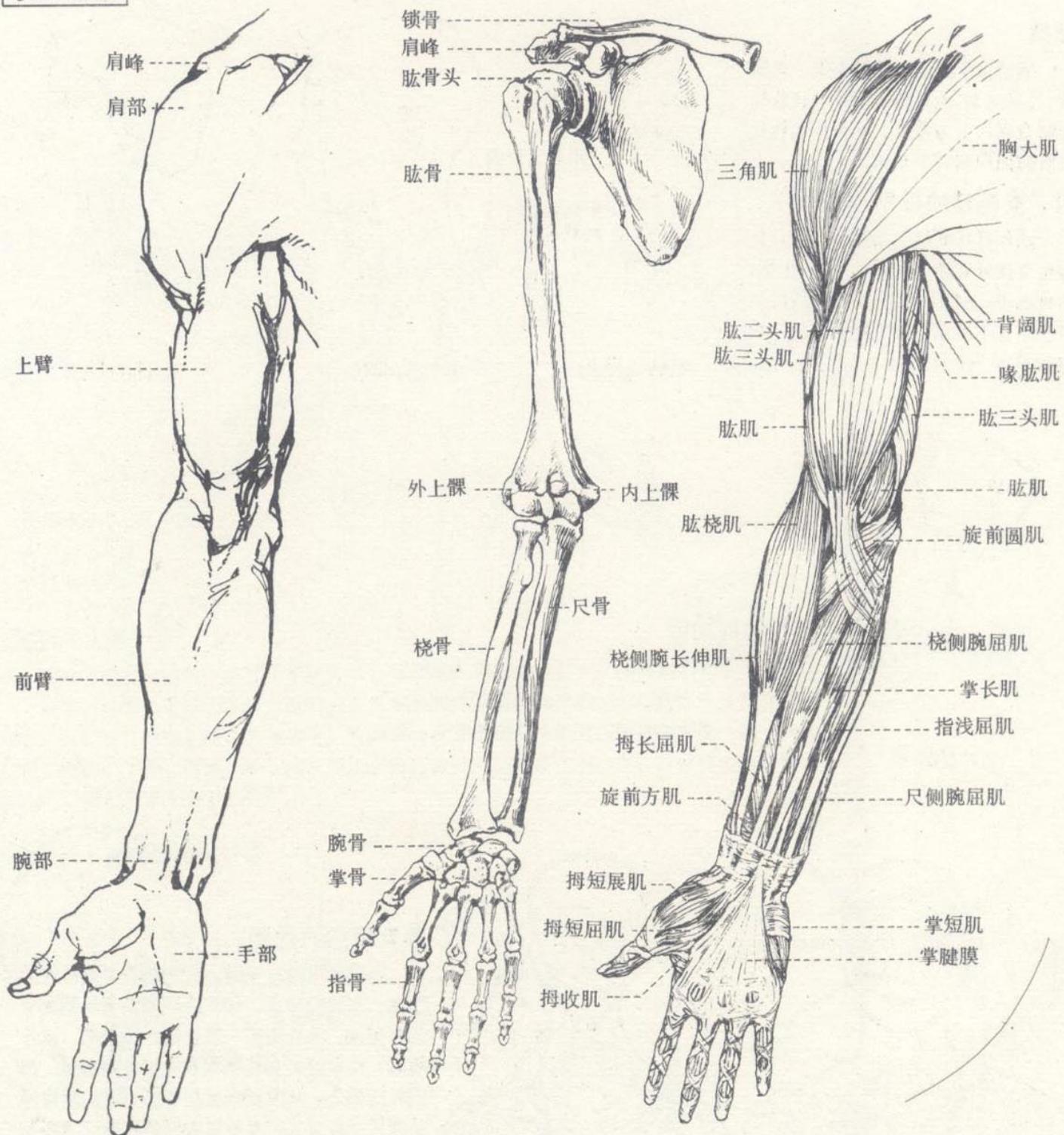
男女颈部的差别

颈部的粗细与长短，与胸锁乳突肌外缘的宽度、脂肪的分布、锁骨的倾斜及肩部的宽窄均有关。男性颈部一般较粗，锁骨平（或外端高）而肩阔，女性颈部显得细长而肩削。因此在比例上，从前面观男性颌底至颈窝距离等于颌底至鼻尖长，女性颌底至颈窝等于颌底至鼻中部。

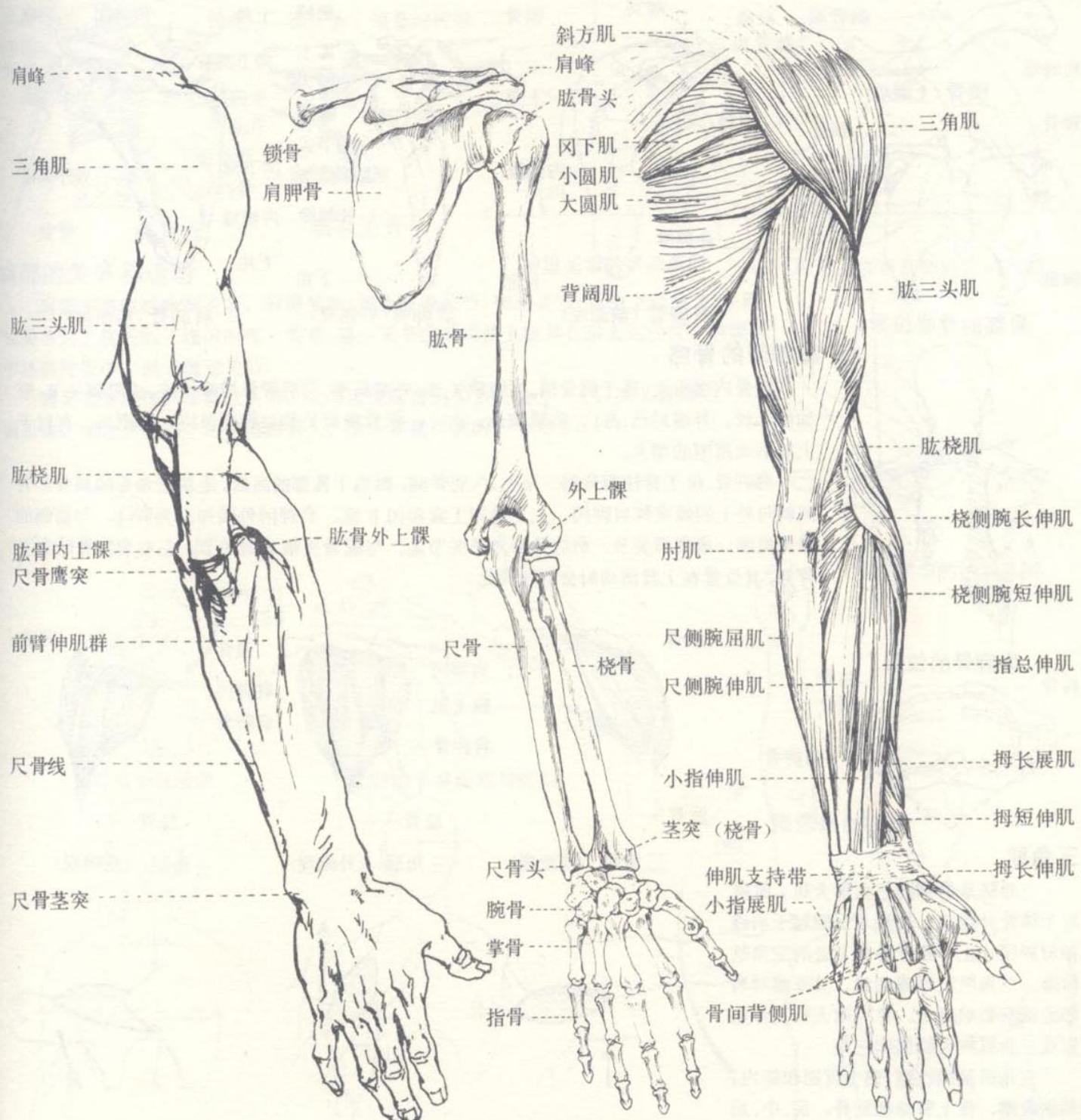


女性的喉部特征

JIEPOU



上肢的骨骼、肌肉和外形（前面观）

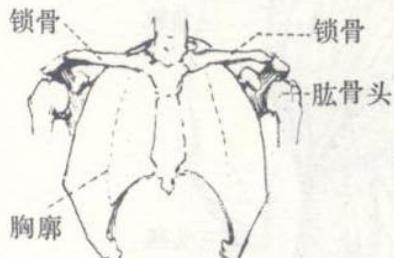


上肢的骨骼、肌肉和外形（后面观）

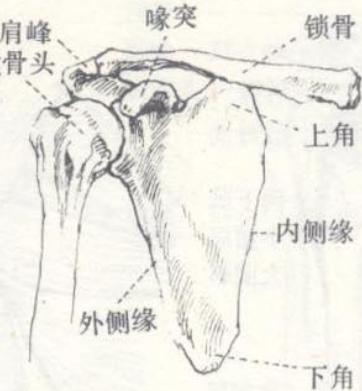
JIEPOU



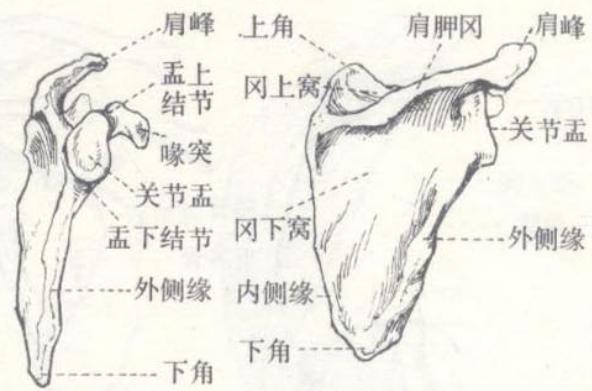
锁骨(上面观)



肩部的骨骼位置

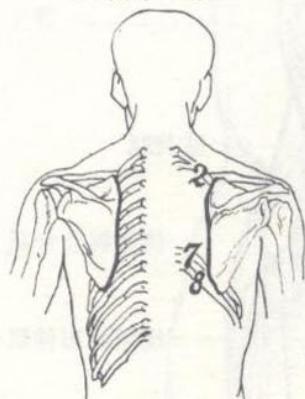


肩胛骨（前面观）



肩胛骨(外侧观)

肩胛骨(后面观)



肩胛骨的位置



肩部的横断面

肩胛带的骨骼

锁骨内端粗大,连于胸骨柄,成胸锁关节。外端扁平,与肩胛骨肩峰相连,成肩锁关节。形如横∞状,外端后凸,占 $\frac{1}{3}$,内端前凸,占 $\frac{2}{3}$ 。锁骨使肩关节与胸廓保持一定距离,有利于上肢活动范围的增大。

肩胛骨 位于脊柱两旁第三至七、八肋骨间，相当于乳部的高低，是块三角形的扁骨。背侧斜向外上的棘突称肩胛冈，上下为冈上窝和冈下窝。肩胛冈外端伸出为肩峰，与前侧的锁骨相接，成肩锁关节。肩胛骨外角是关节盂，与肱骨头组成肩关节。左右肩胛骨贴在上背部，其位置在上肢活动时会有所变化。



三角肌（前面观）



三角肌（外侧观）

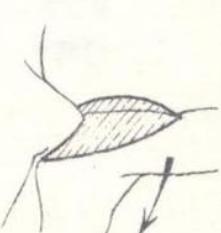
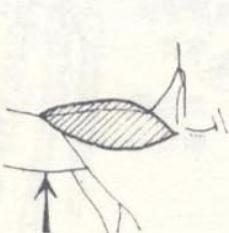


三角肌（后侧观）

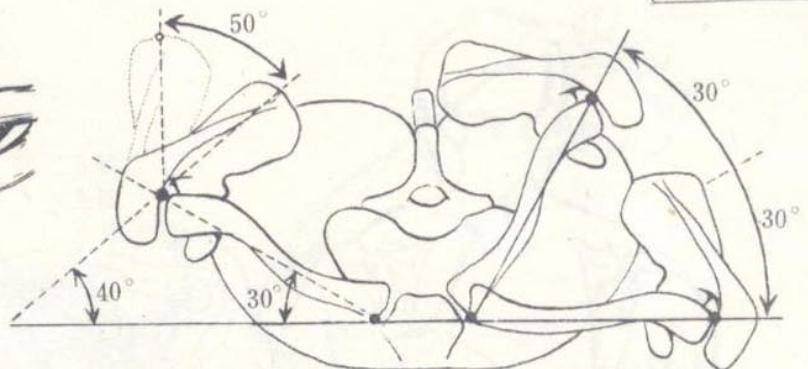
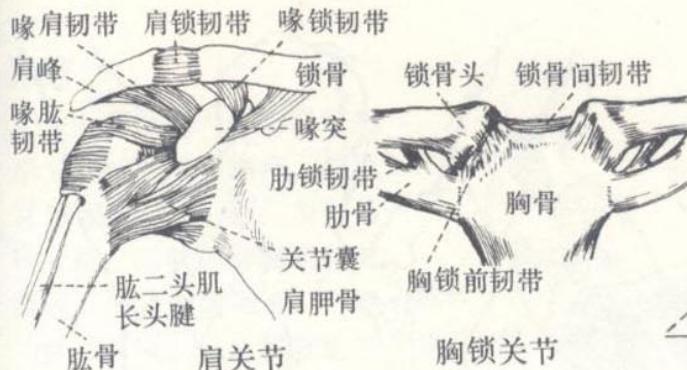
三角肌

三角肌是肩部的三角形大肌。前侧起于锁骨外端 $\frac{1}{3}$ 。外侧与后侧起于肩峰和肩胛冈。止于肱骨外侧 $\frac{1}{2}$ 处的三角肌粗隆。三角肌肥厚成圆状，其厚薄对肩部的阔窄影响颇大。在与胸大肌交界处形成三角肌胸大肌肌间三角。

三角肌前侧收缩，使上臂屈和旋内。后侧收缩，使上臂伸和旋外。前、中、后同时收缩，使上臂外展。超过90°时，需斜方肌和提肩胛肌协同作用。



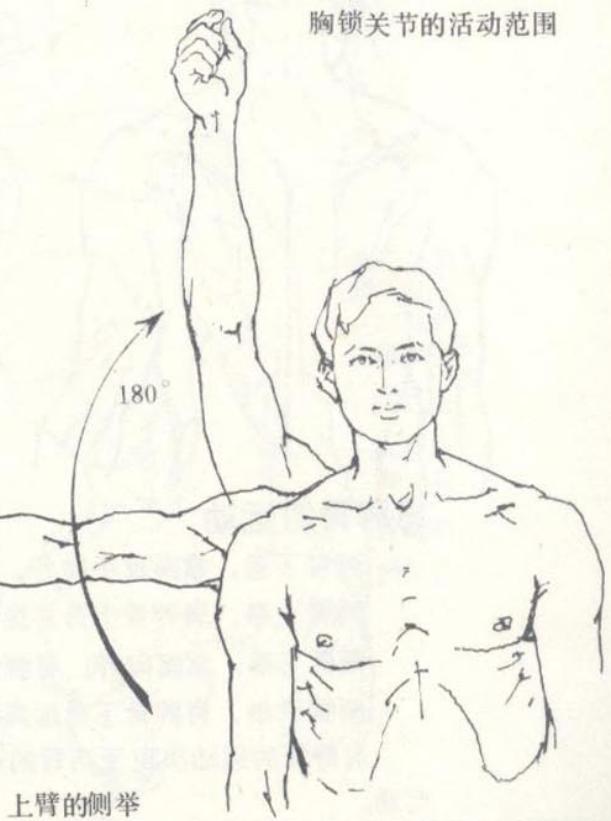
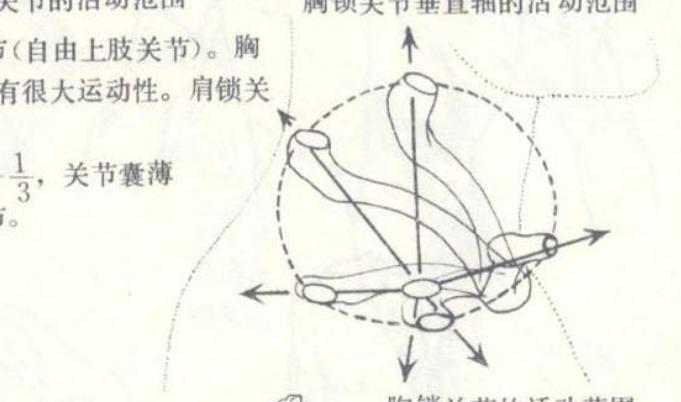
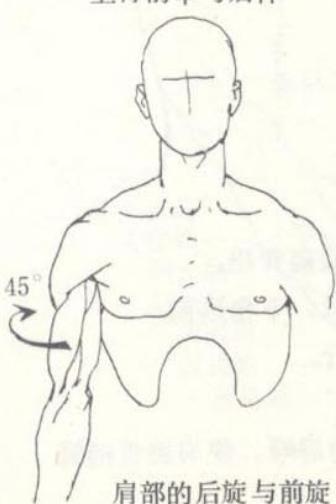
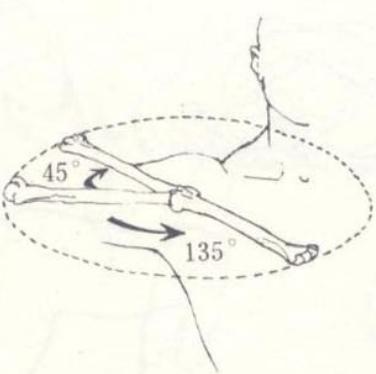
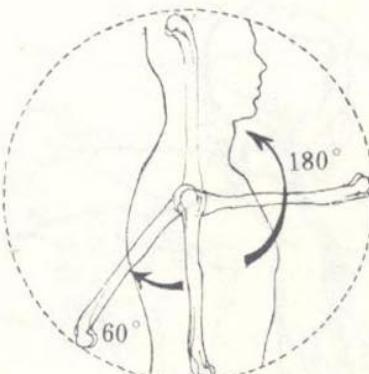
三角肌的作用

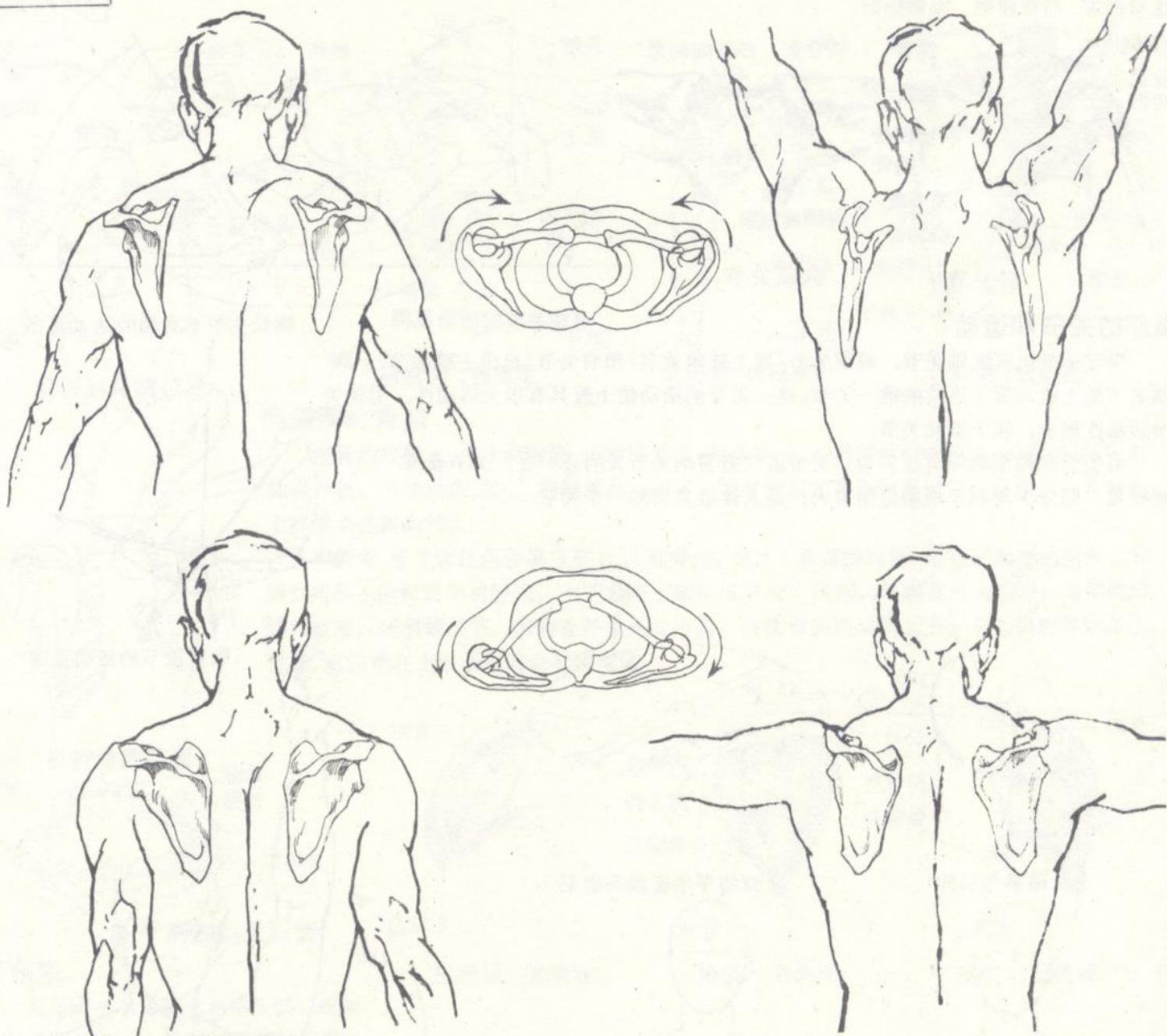


肩部的关节和运动

肩部关节包括胸锁关节、肩锁关节(属上肢带关节)和肩关节(自由上肢关节)。胸锁关节是上肢与躯干连结的唯一关节。这一关节的活动使上肢具有很大运动性。肩锁关节活动性很少，属于微动关节。

肩关节是典型的球窝状关节，关节盂仅能容纳关节头的 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ ，关节囊薄而松弛，韧带少而弱，运动范围很大，是人体最灵活的一个关节。





肩胛骨的运动

两臂下垂，掌面反手向外，肩胛骨向外向前旋转，肩胛骨脊柱缘远离脊椎。

两臂上举，肩胛骨上升并旋转，脊柱缘向外倾斜，肩胛骨上角接近，下角远离。

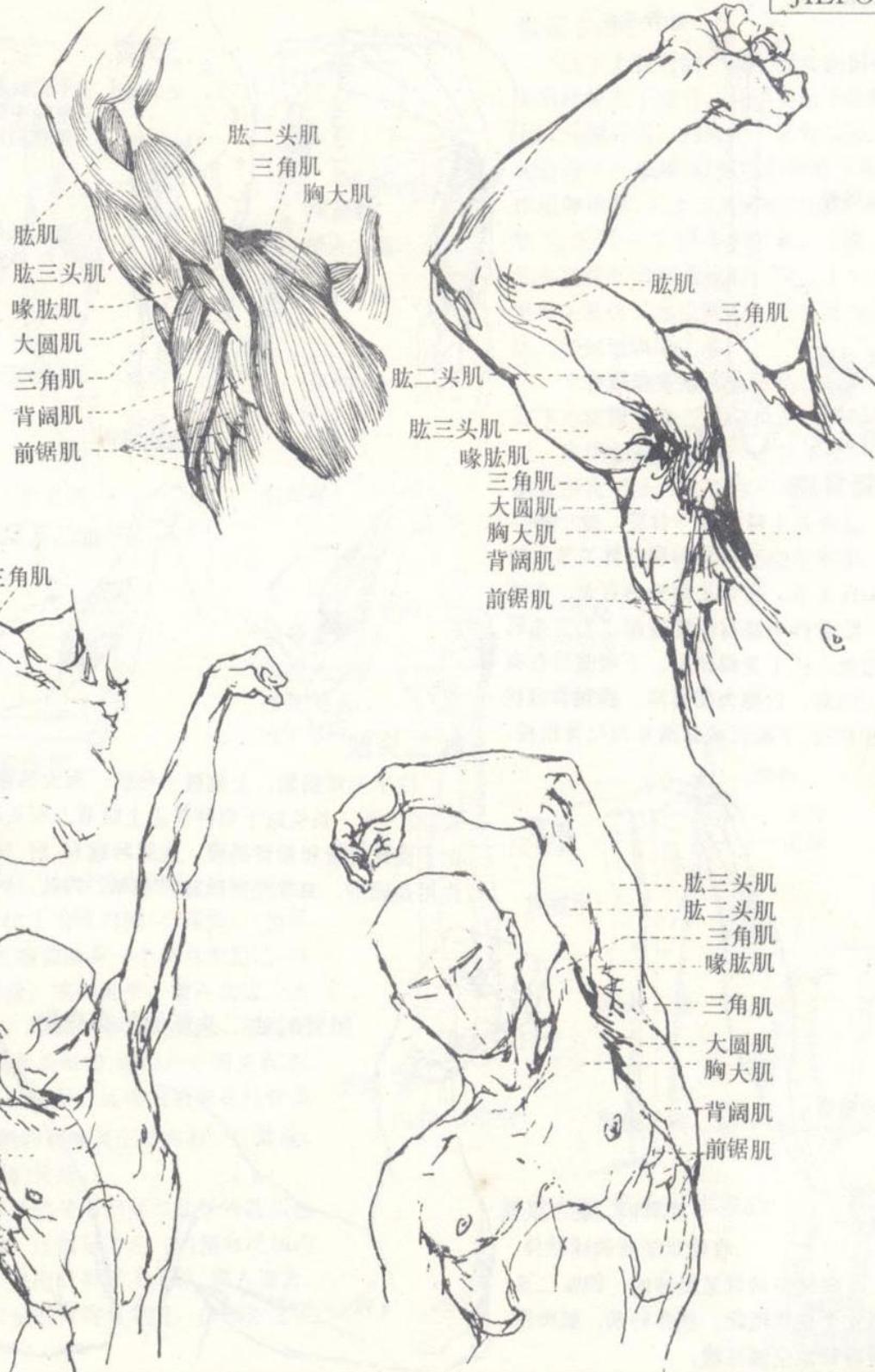
两臂下垂，掌面向外，肩胛骨相互靠近，肩胛骨脊柱缘与脊椎平行。

两臂平举，肩胛骨下角远离。

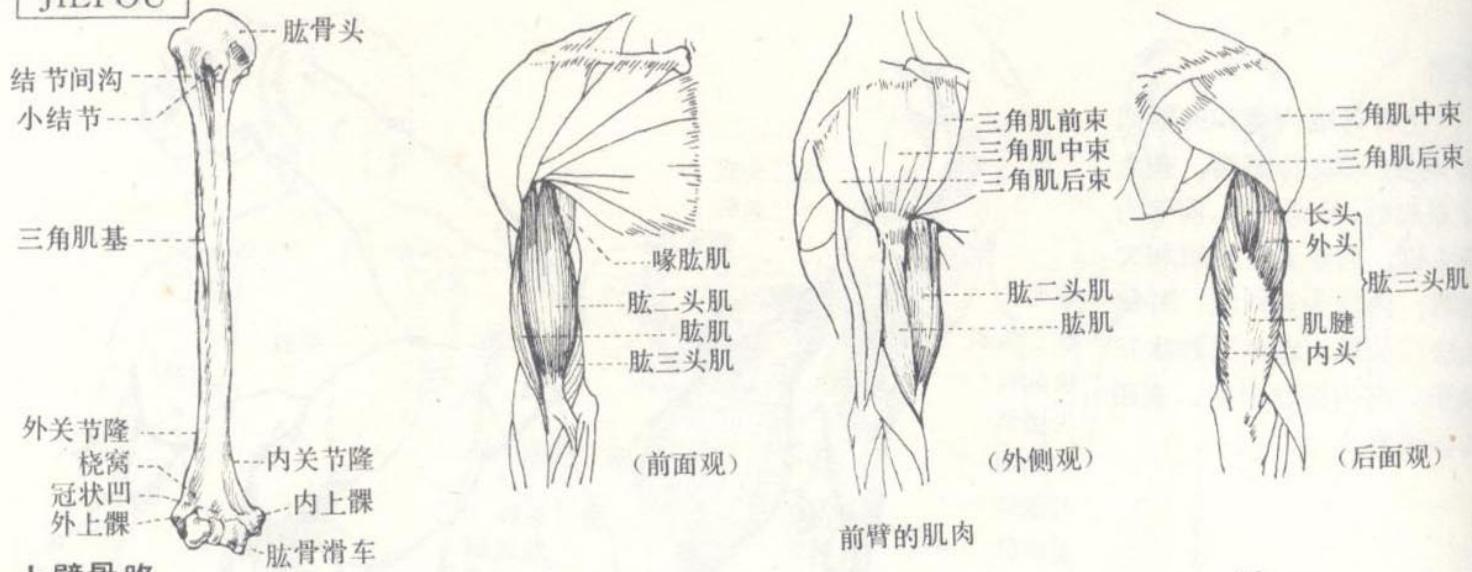
肩胛骨的运动决定于两臂的动作，因肱骨头在肩关节的活动，推动肩峰，使肩胛骨随臂而动。

腋窝

上臂近端内侧和胸壁间形成的深窝称腋窝，在上臂举起时，始见窝形。前壁为胸大肌，后壁为背阔肌和大圆肌，内壁为前锯肌，外壁为肱二头肌、喙肱肌和肱三头肌。窝内脂肪丰富，表面长有腋毛。

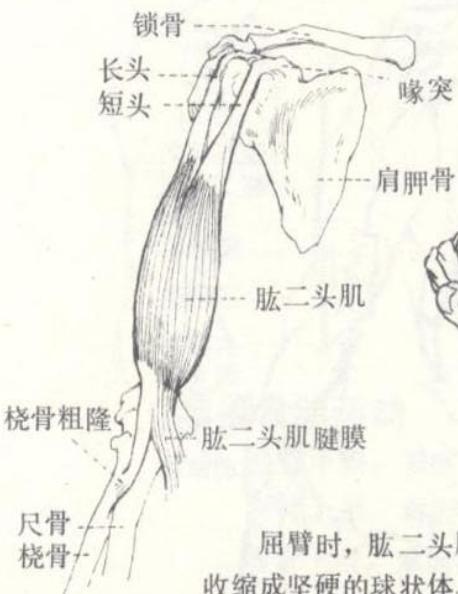


JIEPOU



上臂骨骼

肱骨是上臂的唯一骨骼，分一体两端。半球形的肱骨头与肩胛骨关节盂相接构成关节。肱骨头前外侧有大、小结节。肱骨体中部有粗糙隆起，为三角肌肌起处。往下变得稍扁，下端前后各有较大的窝，后侧为鹰嘴窝，前侧有冠状窝和桡窝。下端以肱骨滑车与尺骨相接。



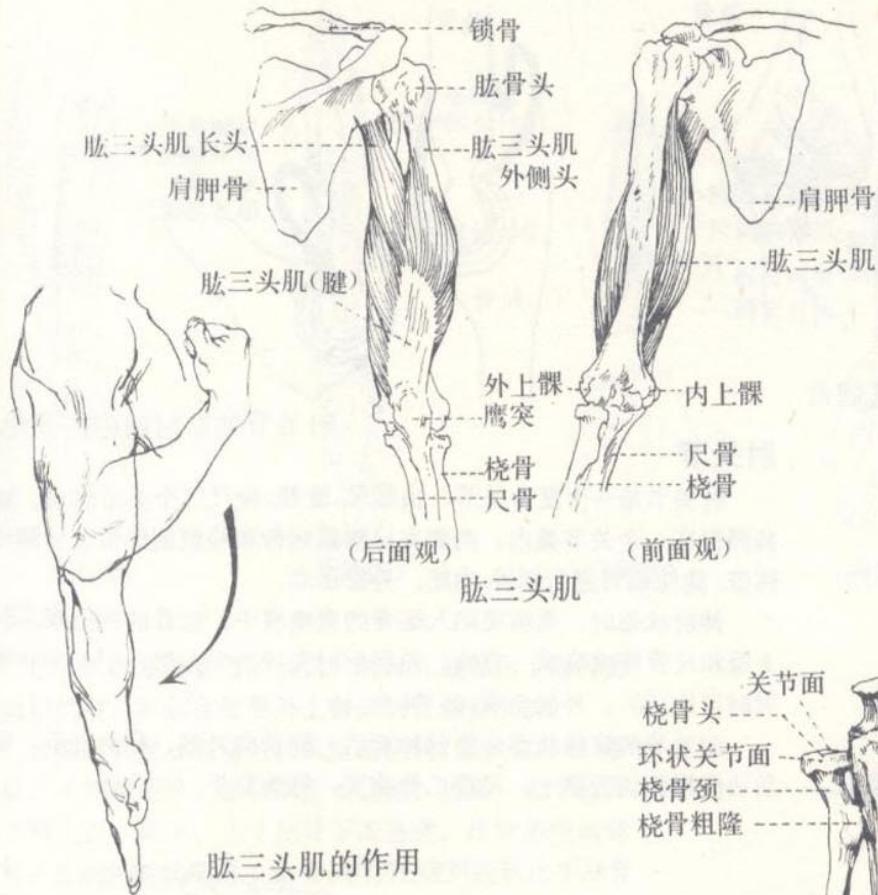
屈臂而前臂又旋转时，因肱二头肌止于桡骨粗隆，桡骨转前，肌肉便变得松弛呈圆柱状。



肱二头肌

位于上臂前侧，上部被三角肌、胸大肌遮盖，呈长梭形，有长、短二头，长头起于肩胛骨孟上结节，短头起于肩胛骨喙突。止于桡骨粗隆和前臂筋膜。此肌跨越肩、肘、桡三个关节，主要作用是屈肘，其次是协助肱骨前举、内收、内旋和外展。





前臂的骨骼

尺骨与桡骨构成前臂的骨骼，尺骨近端粗大，远端细小，而桡骨相反，近小远大。尺骨位于前臂内侧（小指侧），桡骨位于前臂外侧（拇指侧）。尺骨近端前面有一个半月形凹陷，称滑车切迹，与肱骨下端滑车相接，成肘关节。滑车切迹上方的鹰嘴突较下方的冠突大得多，使肘关节只能前屈。滑车切迹外侧有桡骨切迹，与环形的桡骨头相接，成桡尺近侧关节，以利于前臂的旋转。尺骨体为三棱柱形，远端内后侧有尺骨茎突，在覆手时突出显著，从后侧的鹰嘴突至茎突有一尺骨线，在皮下很显著，是外形上重要的骨线。

桡骨上端成圆柱形，桡骨头的关节凹面与肱骨外髁相接成肱桡关节，桡骨体为三棱状。远端呈方形，内侧有尺切迹，桡尺骨小头。外侧有茎突向下突出，外形上可见，瘦人显著。下端腕关节面与腕骨相接。尺桡两骨均有茎突，但桡骨茎突更大。

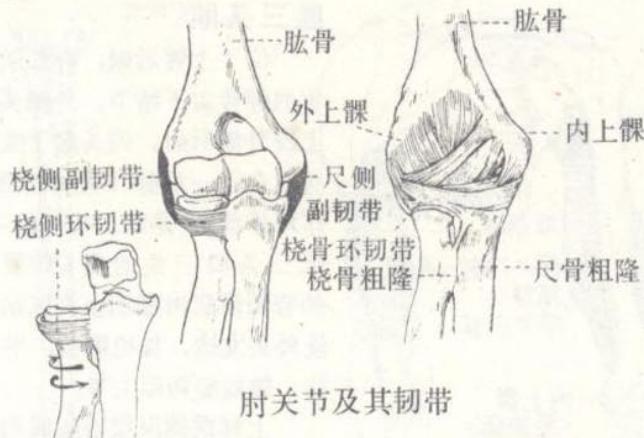
肱三头肌

位于上臂后侧。有三肌头，长头起于肩胛骨盂下结节，外侧头起于肱骨体上段外侧后面，内头起于肱骨后面。三头会合于一总腱，以强韧带附着于鹰突。作用伸前臂，是肱二头肌的对抗肌。由于肱三头肌三头的生长位置，上肢不同的劳动使肌肉形态也有区别，上举上肢使外头发发达，如抡榔头。平举上肢使内头粗壮，如划船和锯工等。

上臂前侧深层有肱肌和喙肱肌，肱肌下部溢出于肱三头肌两侧，外形上可见。作用使前臂屈曲。上臂举起时喙肱肌在腋窝明显可见。作用使肱骨前举并协助内收。



JIEPOU



肘关节

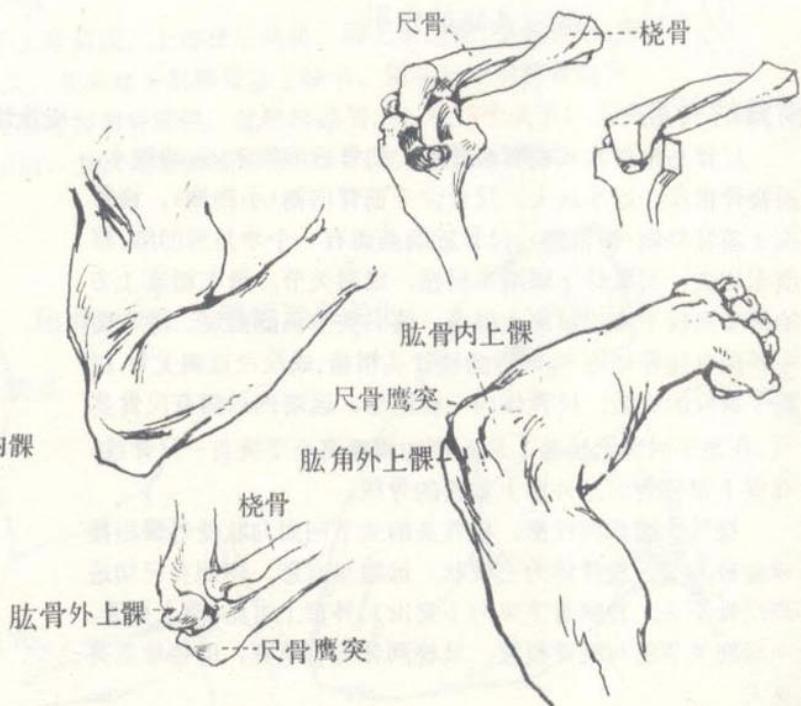
肘关节是一个复合关节，由肱尺、肱桡、桡尺三个关节组成，被共同包在一个关节囊内，两侧有尺侧副韧带和桡侧副韧带、桡侧环韧带、能使前臂进行屈伸、内旋、外旋运动。

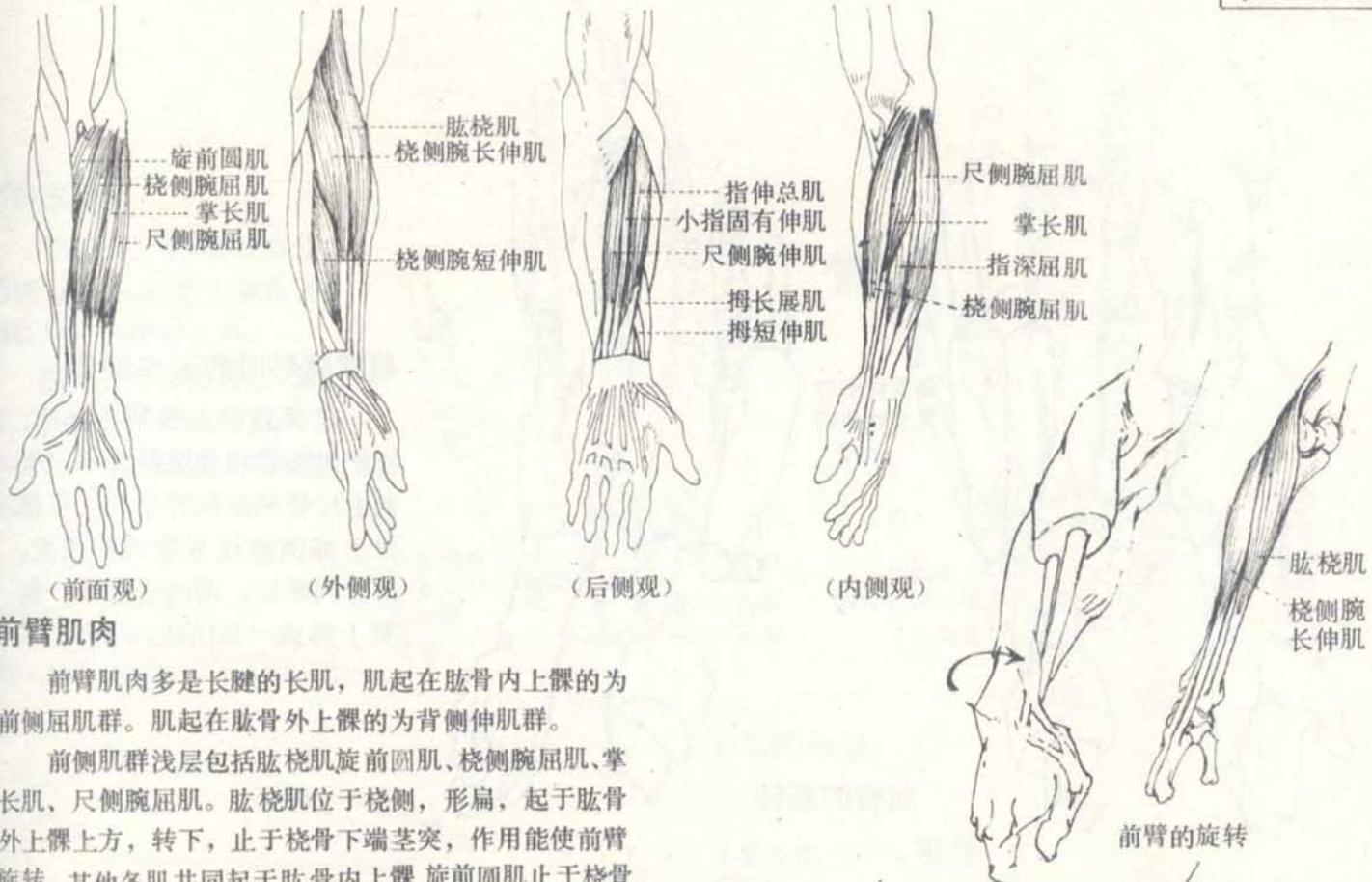
伸肘状态时，鹰嘴突陷入肱骨的鹰嘴窝中，肱骨的内上髁、外上髁和尺骨鹰嘴突成一直线，但屈肘时变成三角形。肘关节在伸肘时可达 180° ，外侧角成 160° 钝角。

肘关节的旋转状态分旋前和旋后，旋前向外侧，称为反手。旋后动作拇指切近躯干，尺桡二骨交叉，称为复手。



肘部的外形





前臂肌肉

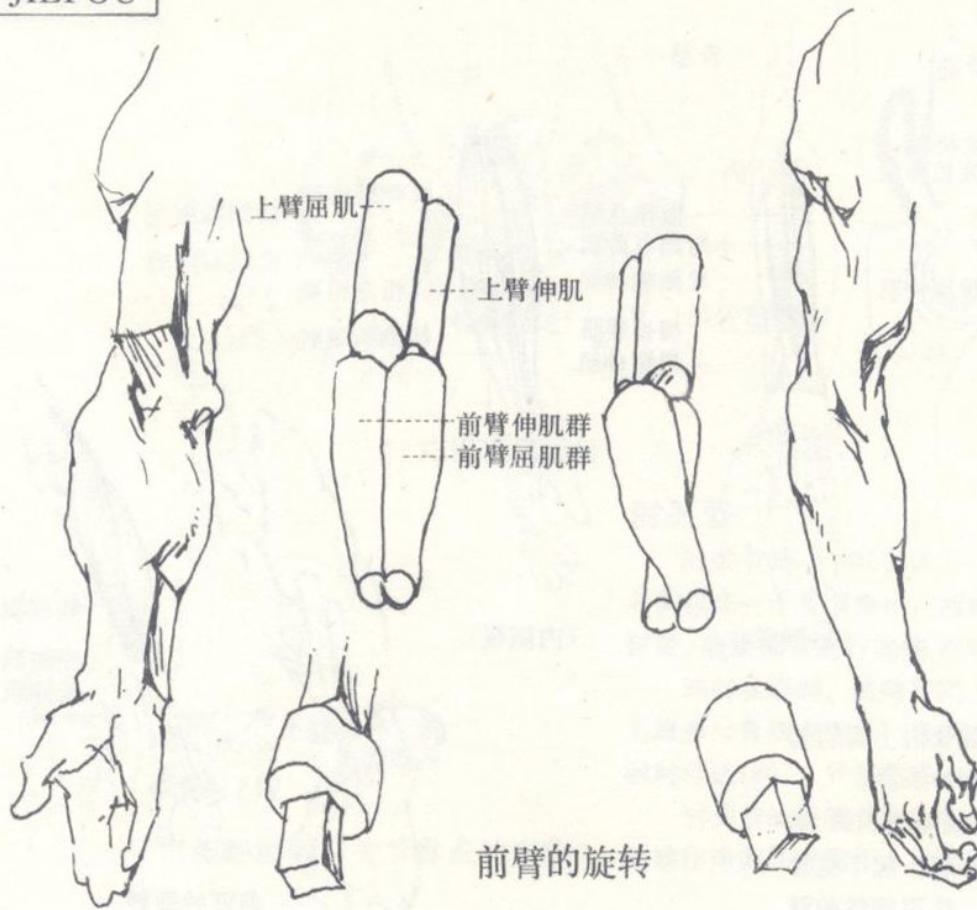
前臂肌肉多是长腱的长肌，肌起在肱骨内上髁的为前侧屈肌群。肌起在肱骨外上髁的为背侧伸肌群。

前侧肌群浅层包括肱桡肌、旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、尺侧腕屈肌。肱桡肌位于桡侧，形扁，起于肱骨外上髁上方，转下，止于桡骨下端茎突，作用能使前臂旋转。其他各肌共同起于肱骨内上髁，旋前圆肌止于桡骨中部，作用前臂屈而旋前。桡侧腕屈肌止于第二掌骨，掌长肌末端为掌腱膜，尺侧腕屈肌止于豆骨，作用均使屈腕、屈指。三肌肌腱在屈腕和握拳时，外形上十分显著，腕部中间的肌腱是掌长肌腱，桡侧的为桡侧腕屈肌腱，尺侧的为尺侧腕屈肌腱。

背侧肌群浅层包括桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌、指总伸肌、小指固有伸肌、尺侧腕伸肌。以上各肌均起于肱骨外上髁。桡侧腕长伸肌止于第二掌骨底背侧，桡侧腕短伸肌止于第三掌骨底背侧，指总伸肌止于第2—5指骨中节及爪节背侧，小指固有伸肌止于小指背，尺侧腕伸肌止于第五掌骨底。上述各肌多跨过桡腕关节、腕骨间关节、腕掌关节或掌指关节、手指间关节，按肌止的位置，有伸腕、伸指或外展的作用。



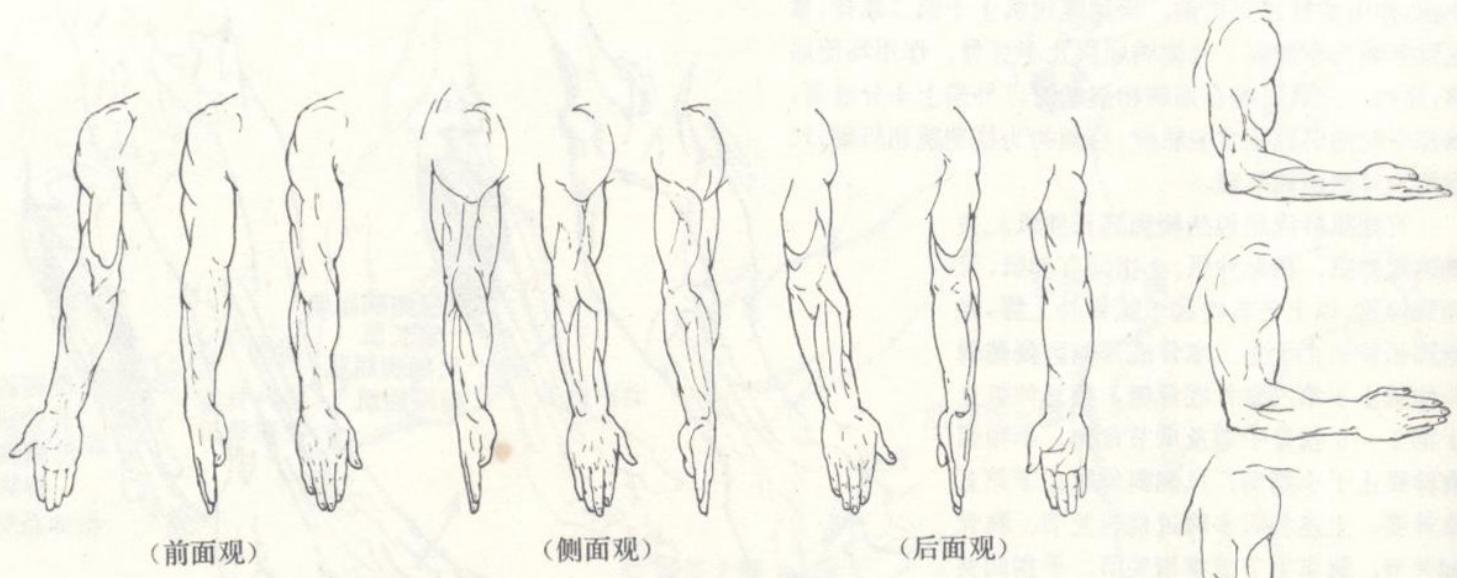
JIEPOU



前臂的旋转

前臂旋转时的形态变化

前臂的形态似两个圆柱，桡侧由桡骨和伸肌群组成，尺侧由尺骨和屈肌群组成。在前臂上部两圆柱并置成扁圆状，前臂内旋后，两圆柱交叉，前臂上部成一圆柱状。



前臂旋转时上肢的形态变化

手的形体

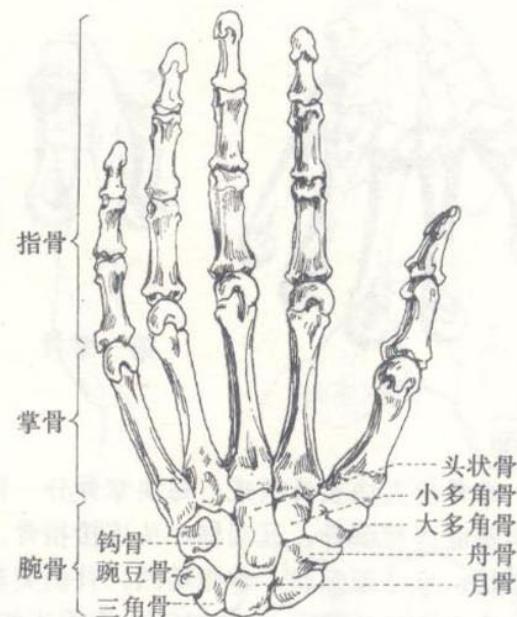
手分腕、掌、指三部分。
前侧为掌心，后侧为掌背，拇指侧在外，小指侧在内。

整个手部呈阶梯状，腕、掌、指逐级下降。拇指厚于小指侧。掌心凹陷，掌背隆突。



大多角骨
小多角骨
头状骨
舟骨
钩骨
三角骨
月骨

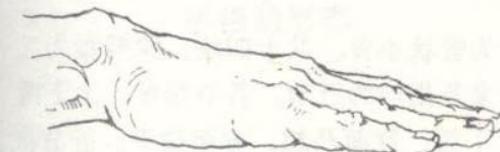
(背面)



指骨
掌骨
腕骨
头状骨
小多角骨
大多角骨
舟骨
月骨
钩骨
豌豆骨
三角骨

(掌面)

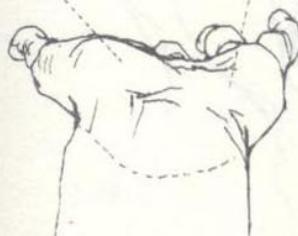
手部的骨骼



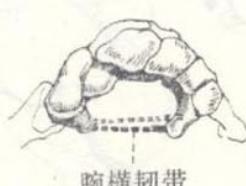
小指侧 拇指侧



桡侧腕隆起 尺侧腕隆起



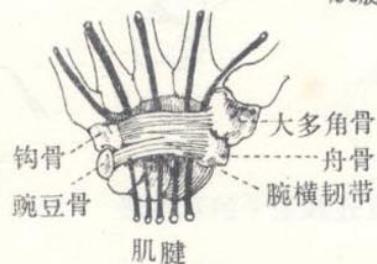
腕部掌侧的隆起



腕部横断面



腕骨简形

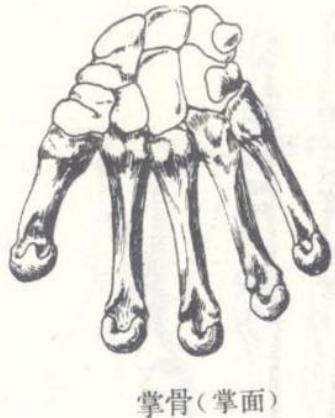


腕部韧带(掌面)

腕骨

腕骨由八块小骨组成，可分为远近两列。整个腕骨部分由韧带连成一块，背面凸起，月骨最高。掌面凹陷，内外侧隆起，中间为腕骨沟。外侧为桡侧腕隆起，由舟骨、大多角骨构成。内侧为尺侧腕隆起，由钩骨结节和豌豆骨构成。两隆起之间有腕横韧带相连，前臂屈肌群的肌腱进入腕骨沟孔道。

JIEPOU



第一掌骨 第二掌骨

掌骨

掌骨由五块长骨组成，每块掌骨分一体两端，近端肥大为基底连接腕骨，远端称小头连接指骨。五根掌骨列成放射状，呈弓形弧状，掌侧略凹，背侧突起。第一掌骨较短，底为鞍状关节面，活动性大，使拇指能作握持动作。第二掌骨最长，其他次之，基底均为平面关节面，活动性弱。

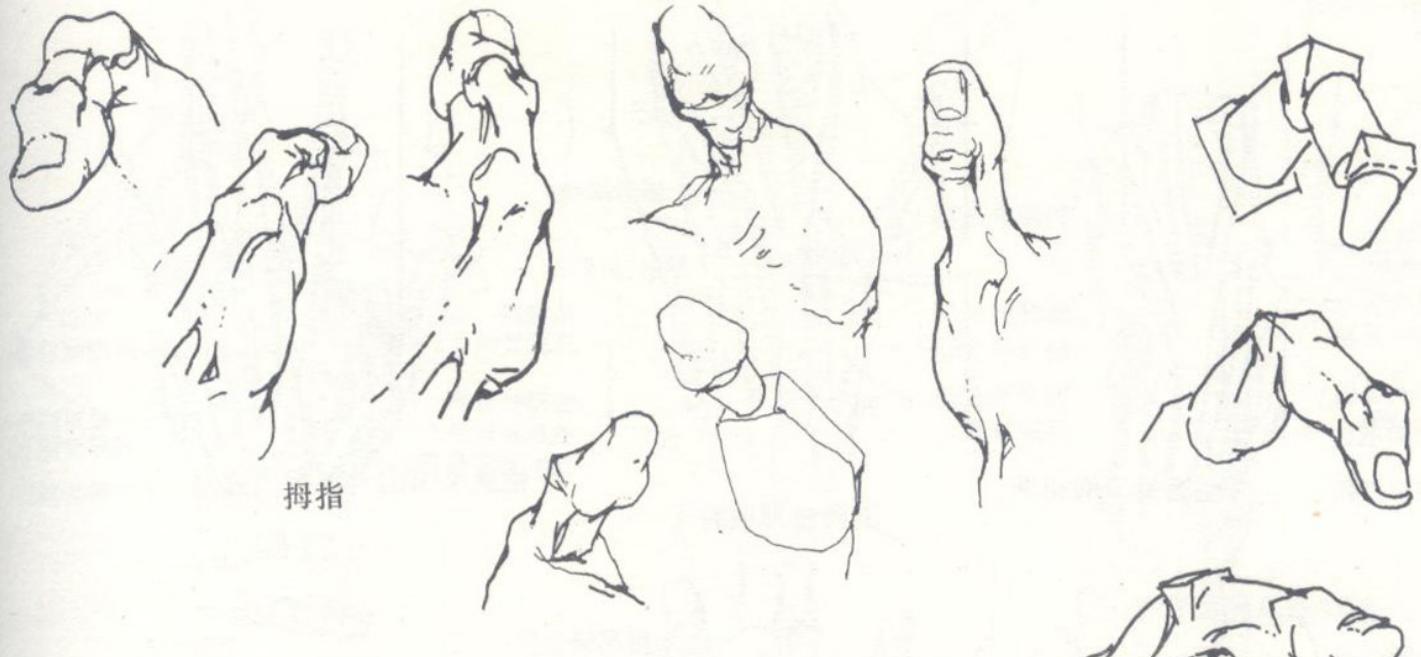


指骨

指骨为管状小骨，共十四块，除拇指为二节外，其余各指均为三节。各节指骨，上下两端大，骨干细，背面凸起，掌面扁平，近节指骨为球窝状关节面，其余指节为滑车关节面。

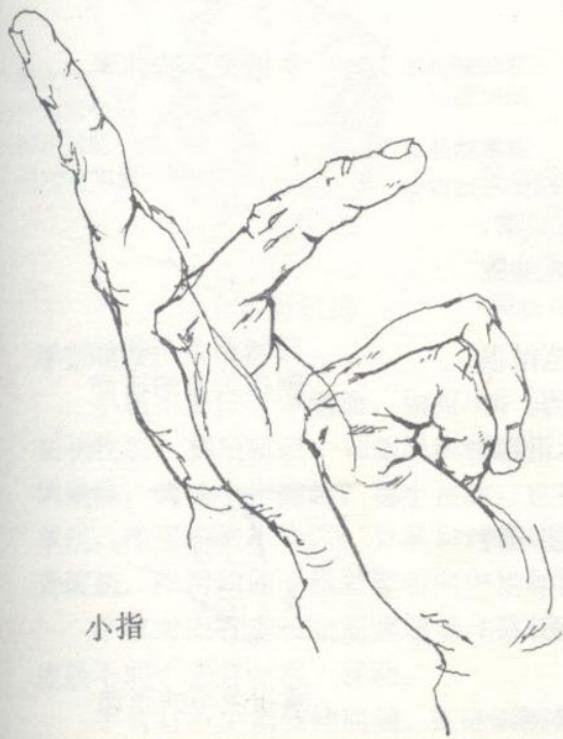


JIEPOU



拇指

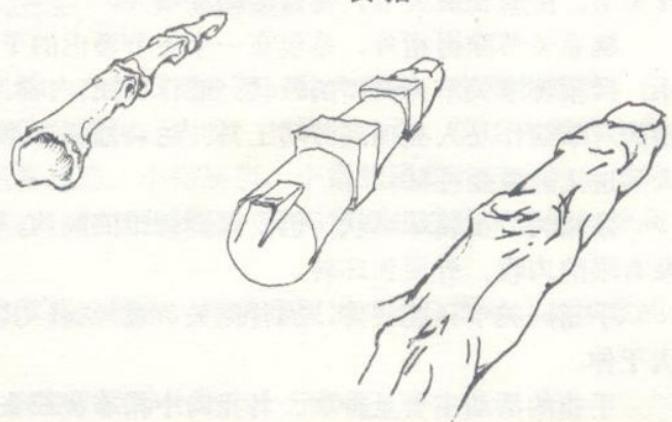
手指的形态



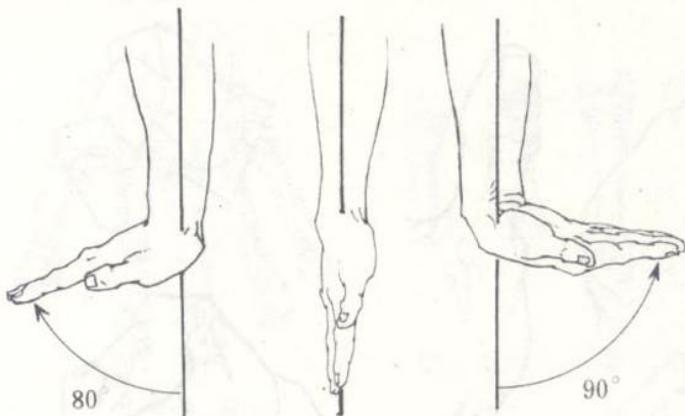
小指



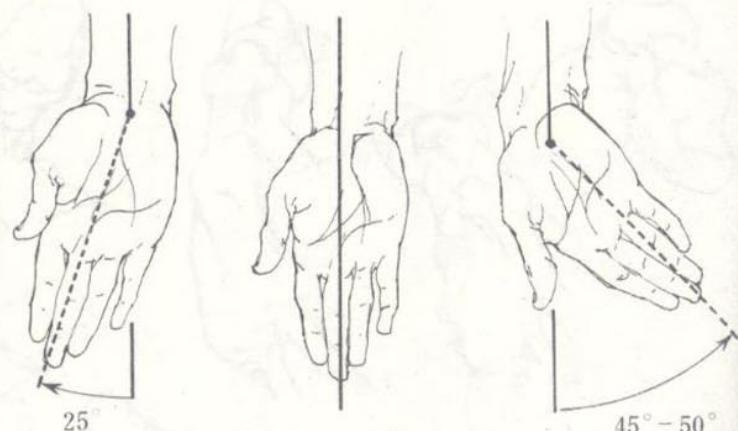
食指



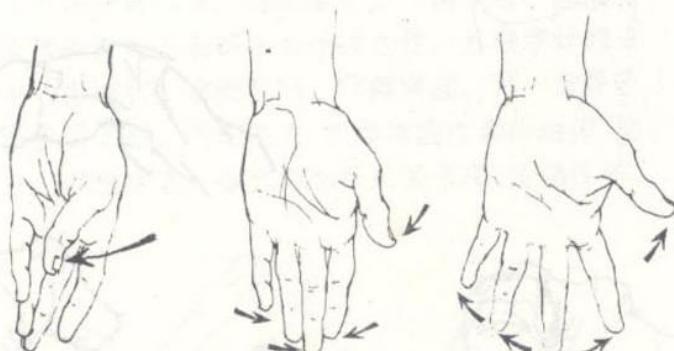
JIEPOU



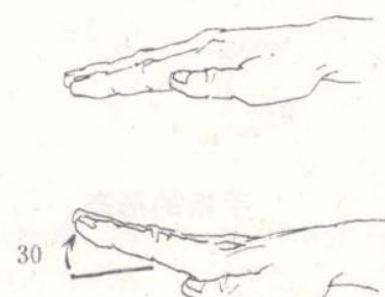
桡腕关节的屈伸



桡腕关节的外展和内收



掌指关节的外展与内收



掌指关节的伸展

手部关节的活动范围

桡腕关节由桡骨远端关节面和腕骨的舟骨、月骨、三角骨合成的关节头组成，属椭圆形关节。关节囊较松弛，关节腔宽大，有两个运动轴，可作屈伸、内收和外展运动，还可以作环转运动。两列腕骨间形成的腕骨关节，协助桡腕关节，使运动幅度增大。

腕掌关节除拇指外，是包在一个关节囊内的平面关节，活动范围很小。拇指腕掌关节为典型的鞍状，能作伸屈、内收、外展和环转运动。拇指的对掌动作是人类抓握劳动工具、运动器械等不可缺少的条件，也是人类进化的重要特征。

掌指关节虽属球窝状，但受两侧韧带的制约，不能回旋，只能屈伸及有限的内收、外展和环转。

手指间关节只能屈伸，因背侧关节囊松弛，其他三侧韧带加固，屈大于伸。

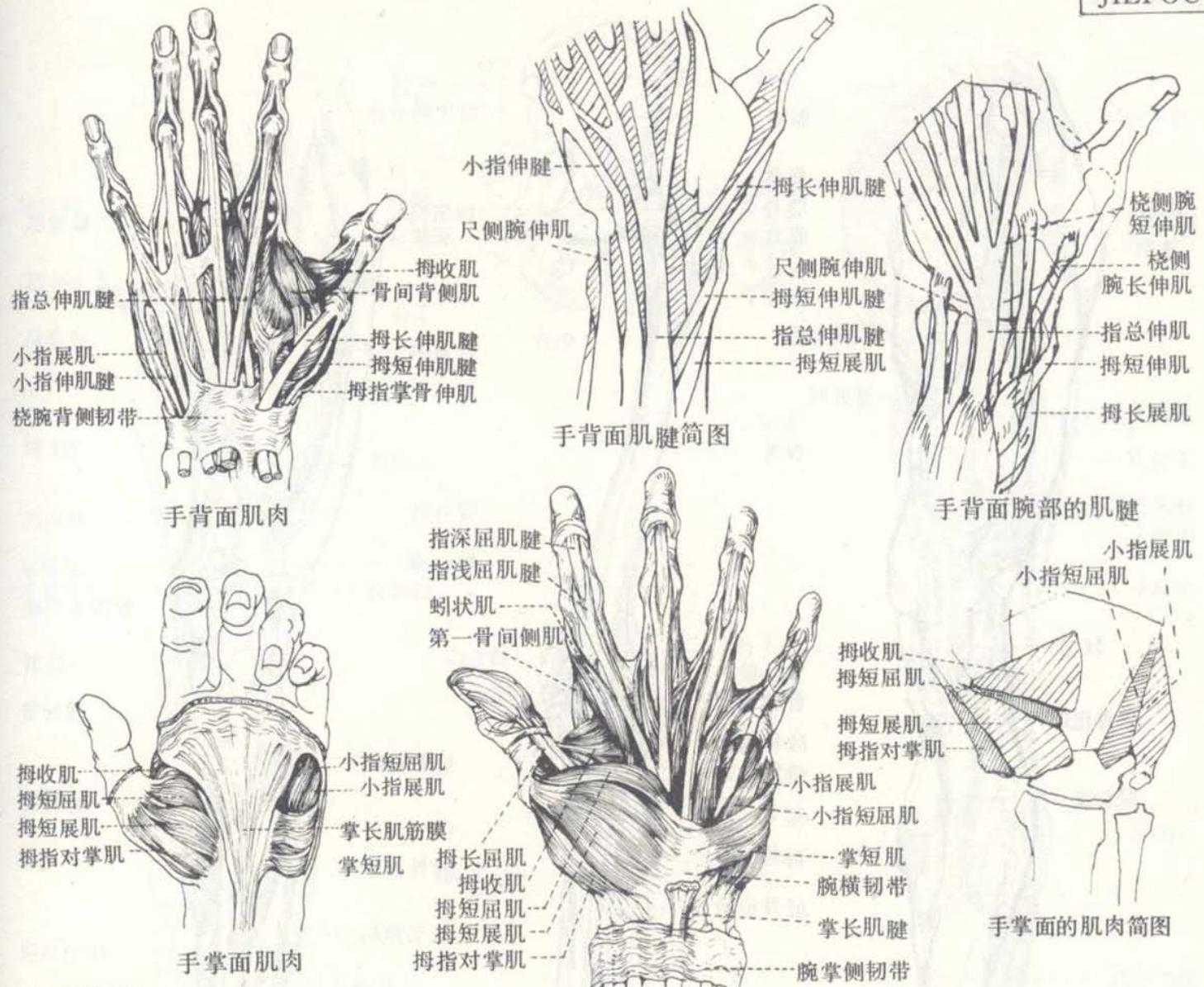
手指的活动主要是伸屈，各指向中指靠拢或张开，拇指还能对掌。



近侧指关节和远侧指关节的屈伸



掌指关节的屈曲

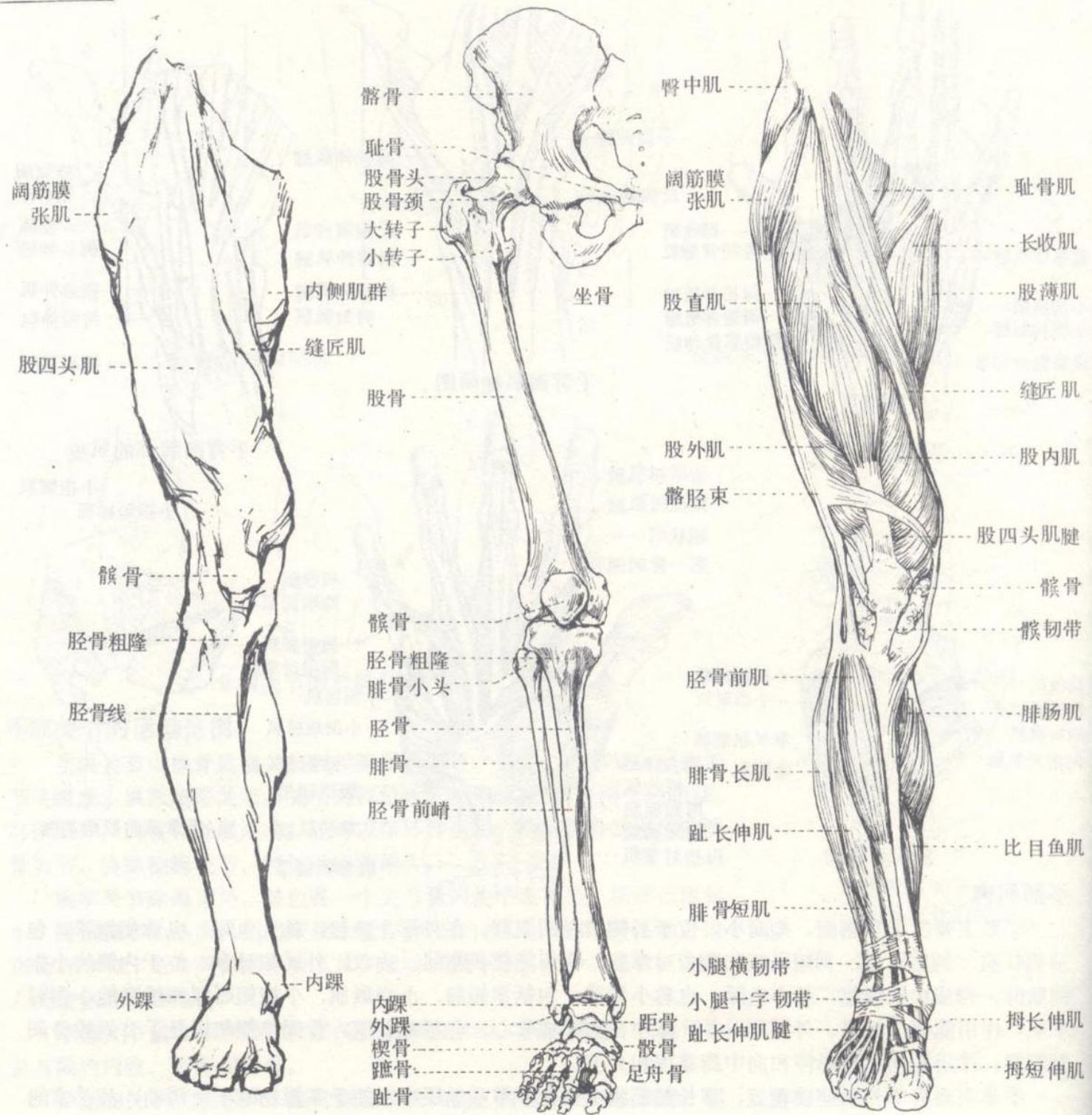


手部肌肉

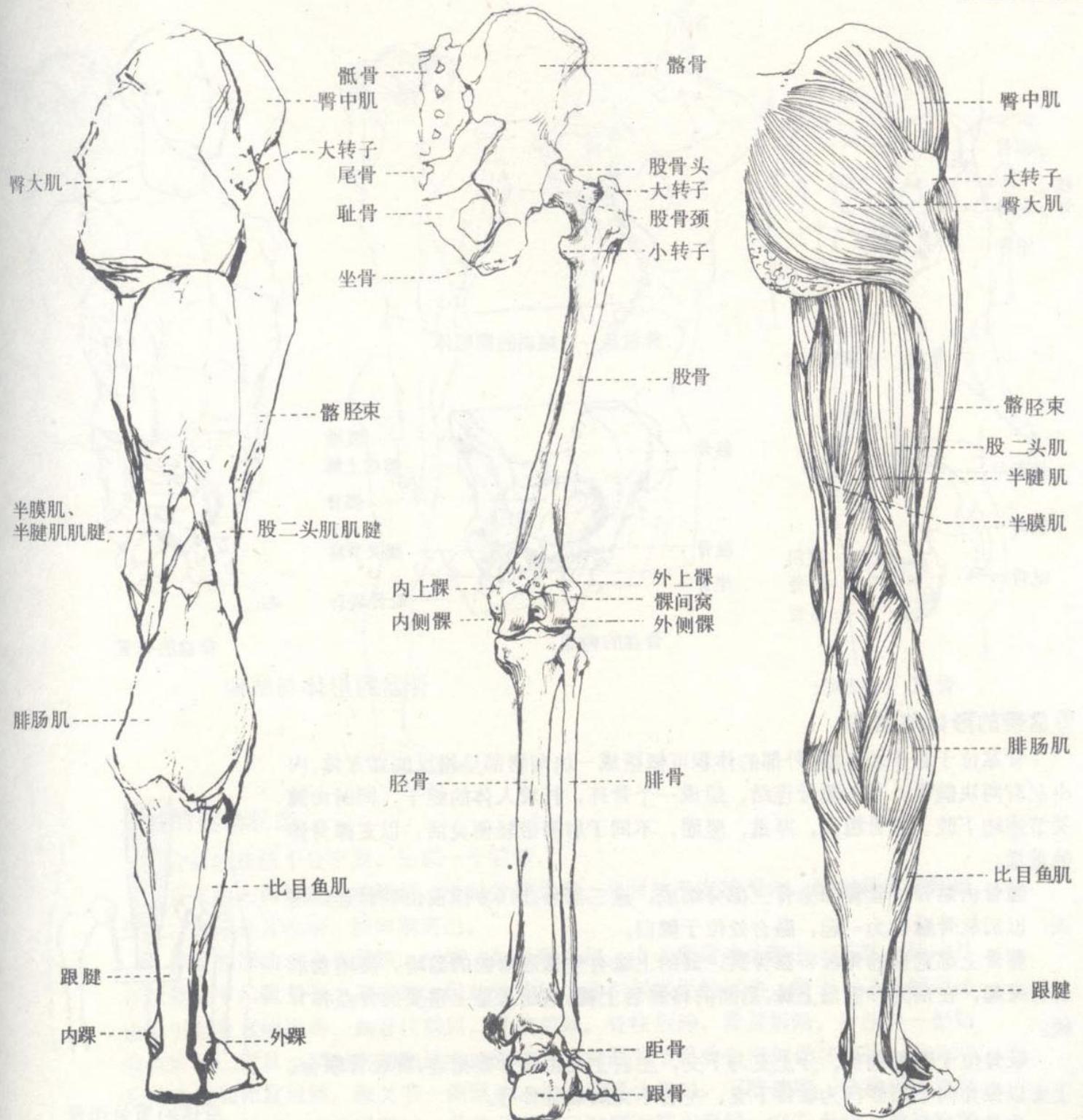
手肌主要位于掌侧面，短而小。位于外侧的拇指侧肌群，在外形上隆起，称大鱼际，也称拇指球。包括拇指收肌、拇指短屈肌、拇指短展肌和拇指对掌肌。作用能使拇指屈、内收、外展和对掌。位于内侧的小指侧肌群，构成小指隆起，称小鱼际，也称小指球。包括掌短肌、小指展肌、小指短屈肌和被遮的小指对掌肌，作用能使小指屈、外展和对掌。掌中部凹陷成掌心，包括蚓状肌、骨间掌侧肌以及手背侧的骨间背侧肌，作用均使手指屈伸和向中指靠拢和分开。

手掌表面有掌长肌筋膜覆盖，掌长肌筋膜交织在手掌脂肪层中，使手掌握握物时不会滑动，故手掌的皮肤不同于手背而难于移动。

手背有不少前臂伸肌腱，在桡侧腕部形成鼻烟窝，拇指外展时外形上十分显著。

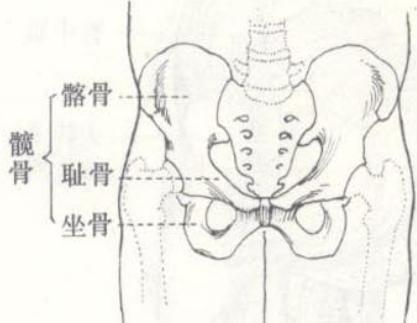


下肢的骨骼、肌肉和外形（前面观）

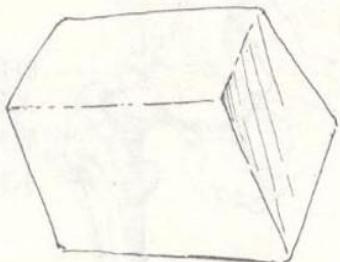


下肢的骨骼、肌肉和外形（后面观）

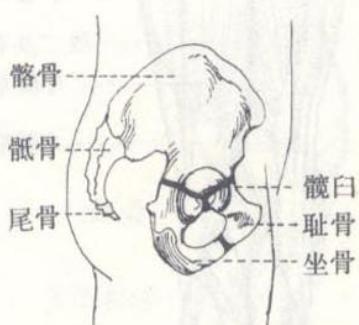
JIEPOU



骨盆（前面观）



骨盆是一块倾斜的楔形体



骨盆（侧面观）



骨盆的构成



骨盆的位置

骨盆的形体与结构

骨盆带的形体与结构

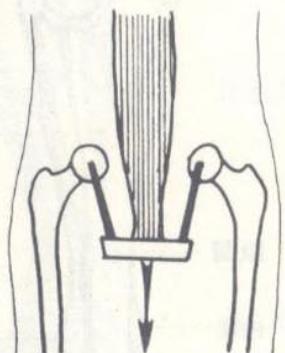
骨盆位于躯干的下端，外部的体积可概括成一块与胸部呈相反的立方体，内由左右两块髋骨，并与骶骨连结，组成一个骨环，托着人体的躯干，同时由髋关节连结下肢。髋骨粗大，厚重、坚固，不同于肩胛带轻便灵活，以支撑身体的重量。

髋骨由髂骨、耻骨和坐骨三部分组成。这三部分在16岁以前由软骨连结组成，以后软骨融合为一起，融合处位于髋臼。

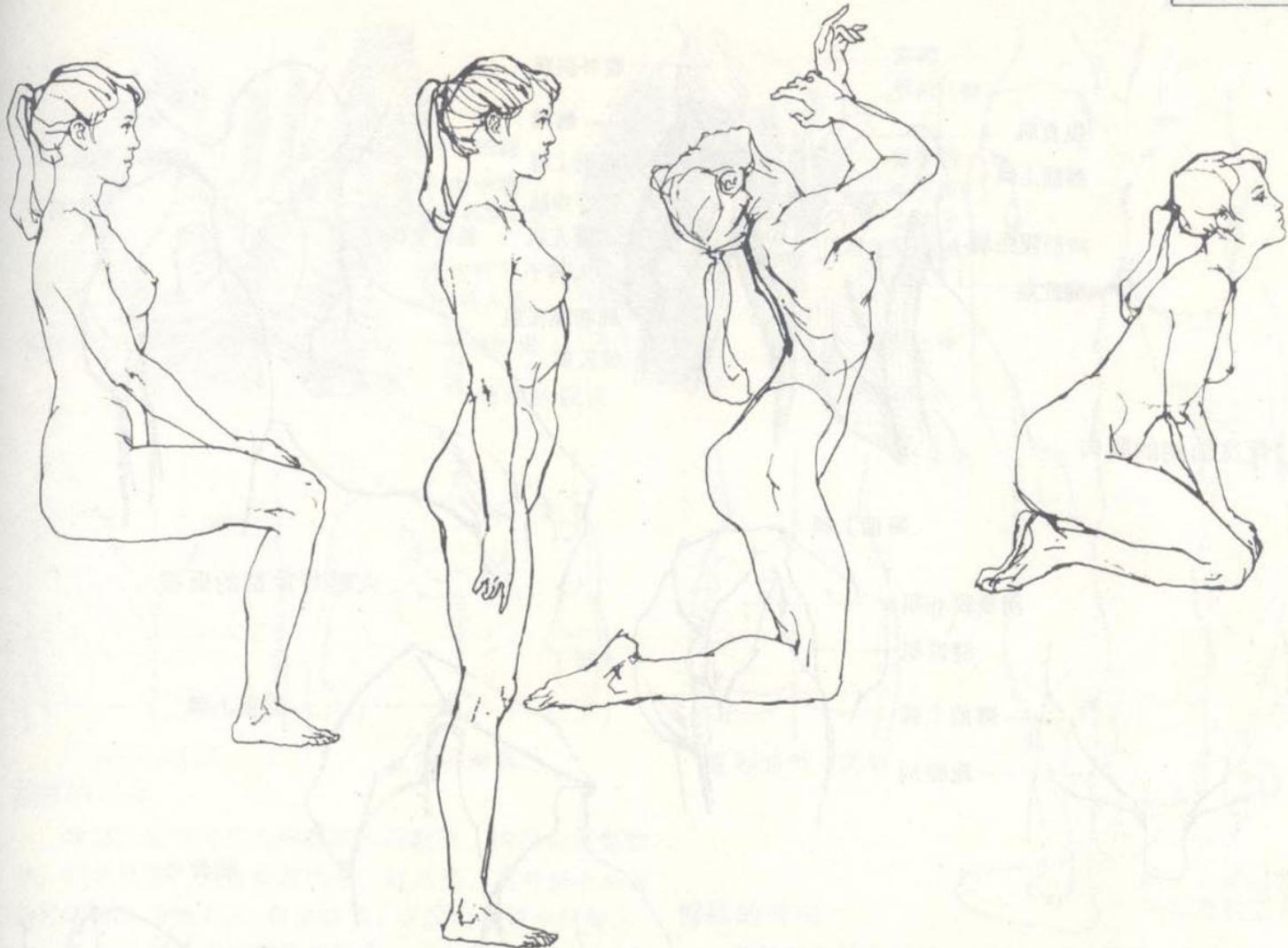
髂骨上部宽扁的骨板称髂骨翼，翼的上缘有呈弧形弯曲的髂嵴，髂嵴前后各有突起，在前的称髂前上棘，后面的称髂后上棘，这是造型上重要的骨点和骨线。

耻骨位于髋骨前部，分上支与下支，左右上支由软骨板相连，称耻骨联合。上支以锐角向下后移行为耻骨下支，左右下支筑成耻骨弓。

坐骨位于髋骨后下部，向下垂直部分为上支，弯曲向前部分为下支，上支上端与耻骨、髂骨共同合成髋臼，上支下端有粗糙的坐骨结节，在坐时托扶全身。



身体的重量由骨盆向下肢传递



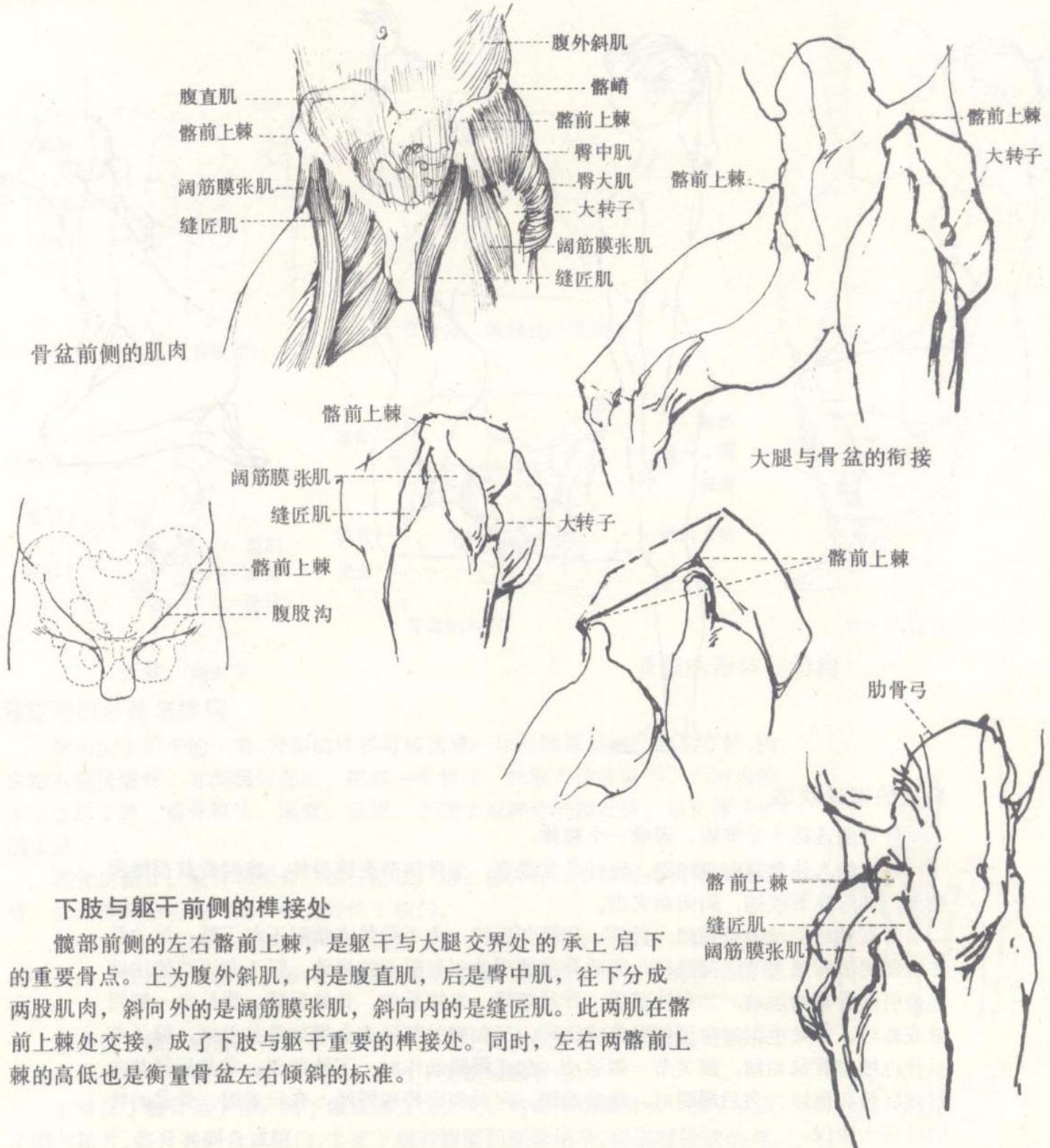
骨盆的运动状态

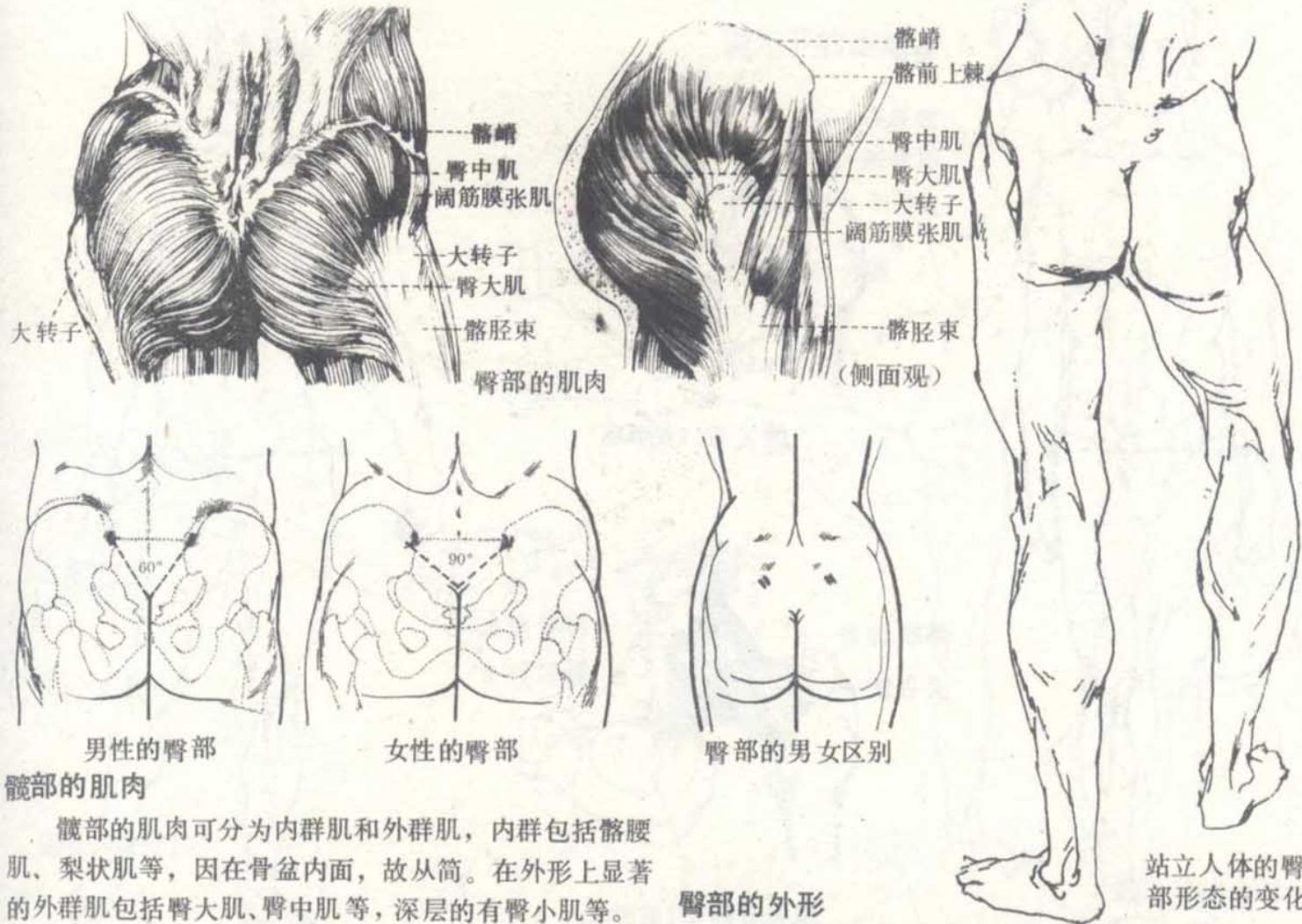
骨盆的连结十分牢固，形成一个整体。

直立的人体骨盆向前倾斜，坐时骨盆垂直，坐骨结节支持身体。跪时骨盆前倾度最大，腰际显著收缩、胸向前突出。

骨盆的运动状态有前倾、后倾、侧倾和旋转。由于骨盆连结躯干与下肢，运动是在腰骶关节和髋关节之间进行，因此骨盆的运动引起躯干的运动，躯干与下肢的运动也会引起骨盆的运动。如脊柱前屈，骨盆前倾。脊柱后伸，骨盆后倾，脊柱向一侧屈曲或旋转，骨盆也同时向同侧屈曲或旋转。又如髋关节屈曲会增加骨盆前倾，髋关节后伸也增加骨盆后倾。髋关节一侧运动，如正踢腿动作时，下肢前屈，骨盆后倾并向对侧旋转和侧倾。当后踢腿时，骨盆前倾，向对侧旋转和侧倾，在行走时，骨盆的转动可加大步伐。

JIEPOU,





髋部的肌肉

髋部的肌肉可分为内群肌和外群肌，内群包括髂腰肌、梨状肌等，因在骨盆内面，故从简。在外形上显著的外群肌包括臀大肌、臀中肌等，深层的有臀小肌等。

臀大肌是大而厚的发达肌肉，成斜四方形。起于髂骨后外部、骶骨和尾骨的背面以及骶结节韧带，止于股骨粗隆和髂胫束。此肌对人体直立和跑跳时伸大腿有重要作用，机能是伸大腿和旋外，上半部还使大腿外展，下半部使大腿内收。肌止移位后可使骨盆后倾，躯干伸张。一侧收缩使骨盆转向对侧。

臀中肌位于髂骨外上部，呈三角形，被遮于臀大肌内。起于髂外前上方，止于股骨大转子，主要作用使大腿外展，前部收缩可使大腿屈曲和内旋，后部收缩使大腿后伸和外旋。

阔筋膜张肌位于大腿前外侧，被包在大腿筋膜鞘内，起于髂前上棘，移行于髂胫束，止于胫骨外侧踝。作用使阔筋膜紧张，使大腿屈曲和内旋。

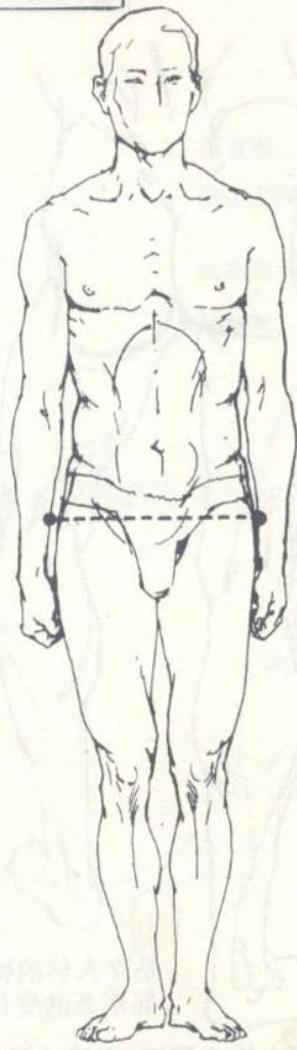
臀部的外形

臀部的形体向后倾，背面上缘为髂嵴，下缘为臀沟，中间上部由骶骨、髂后上棘、髂后下棘和尾骨形成一块对称的三角形小平面，其骨点在背部造形上很重要，上为脊柱线，下为臀裂。整个臀部形似倒置的蝴蝶。接近臀褶处肌肉最厚，加上脂肪充垫使臀部与大腿交界处有深度的小面。

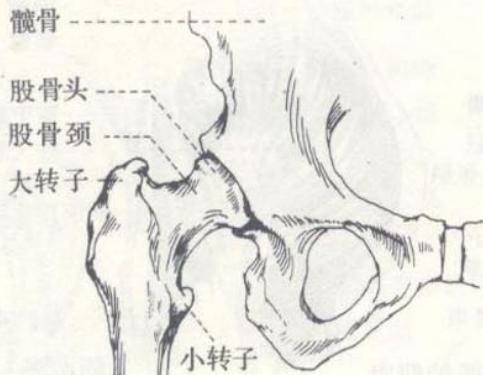
臀部的形体随人体动态的变化而变化。正立时整个臀部呈方形，两侧臀窝显著。稍息时，用力一足的臀部肌肉坚硬突出变方，臀褶加深，而另一侧松弛拉长。

整个臀部最宽处不是在髂嵴处，而是在左右大转子稍下的臀褶水平处。女性更为显著。整个髋部体积，前面阔于后面，臀部因骨盆的张度，两侧面是向前向外扩张的。

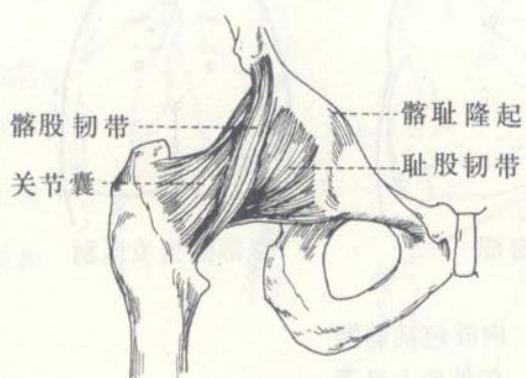
JIEPOU



大转子连线与耻骨水平，正立时与肩胛带平行。



髋关节（前面观）



髋关节韧带（前面观）



下肢用力一侧的大转子向外突出，另一侧大转子凹陷

髋关节

髋关节由髋臼和股骨头构成，属球窝关节。髋臼周围有粗厚的关节唇，使关节加深。股骨头大半进入髋臼中，周围有关节囊、外韧带加固，故髋关节坚固有力，以支持上身的重量。髋关节韧带有髂股韧带、耻股韧带、坐股韧带等，其中髂股韧带是人体最强有力的韧带，限制大腿过度后伸，对维持人体直立有重要作用。髋关节能作屈伸、收展、回旋以及环转运动，但较肩关节活动范围小。

髋关节的活动范围

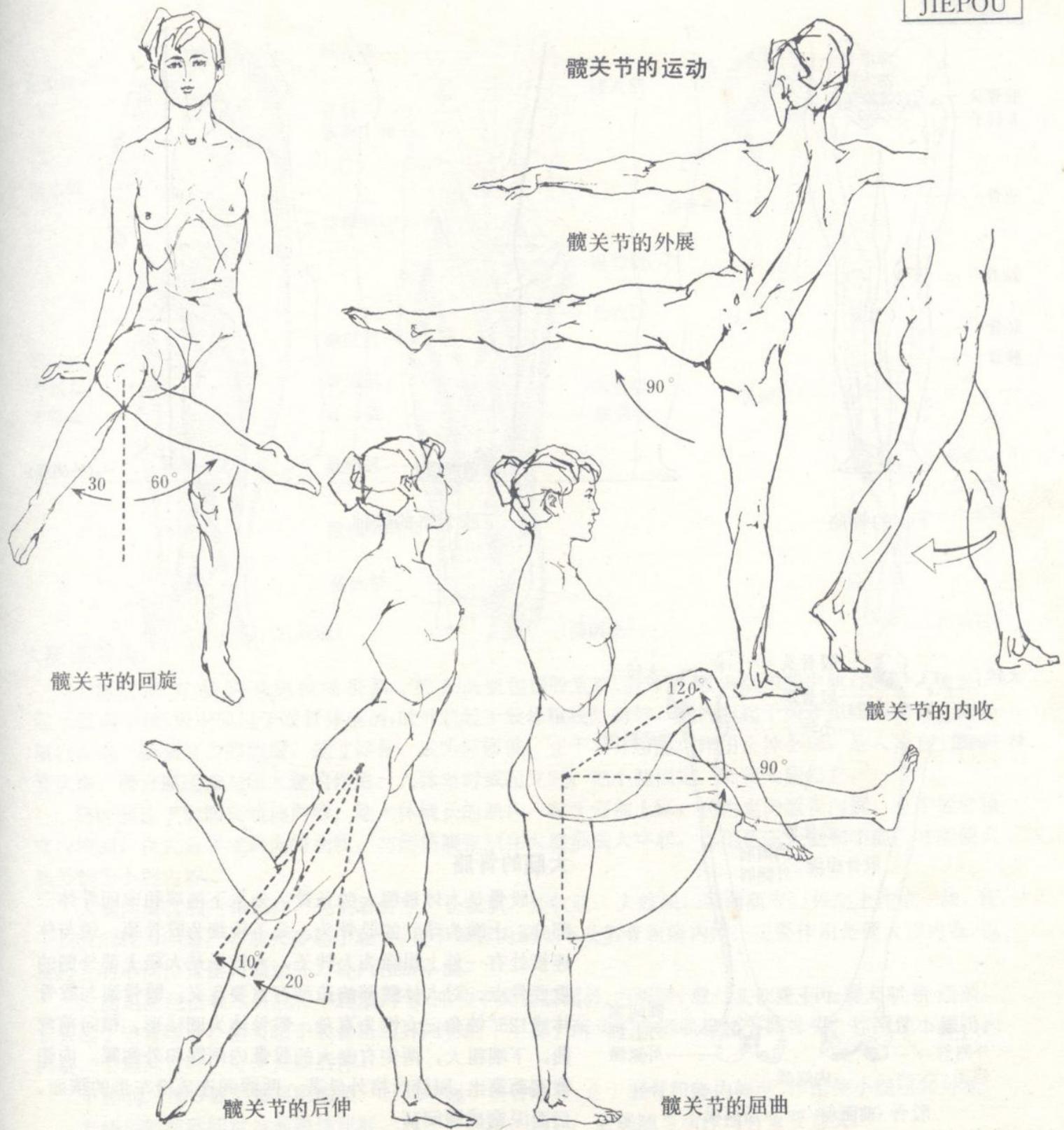
屈曲：膝关节伸直时，屈髋可达 90° ，膝关节屈曲时，屈髋可达 120° 。被动屈曲（如抱膝动作）时可超过 120° 。

后伸：人体前倾时伸髋可达 20° ，若屈膝可达 30° 。

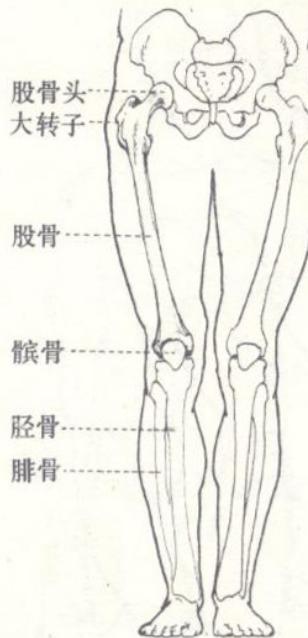
外展：髋关节外展必须由其他关节配合，如骨盆倾斜，外展极限时，两侧下肢互成 90° 。

内收：髋关节的内收，一般与其他运动相结合，如图是内收与伸腿结合。

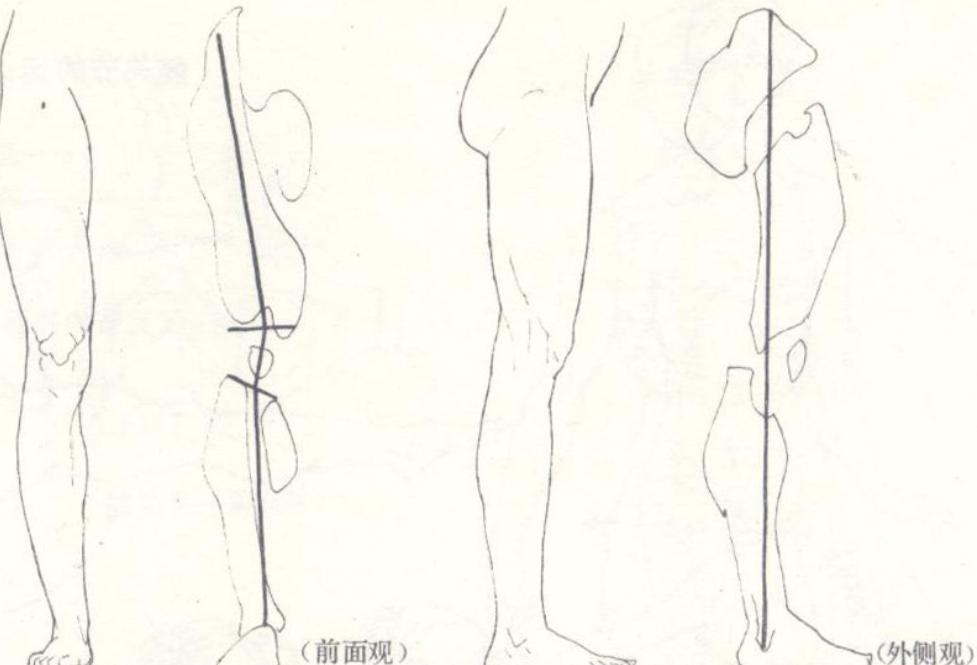
回旋，图中小腿向内移动可使髋关节外旋 60° ，向外侧移动可内旋 30° 。



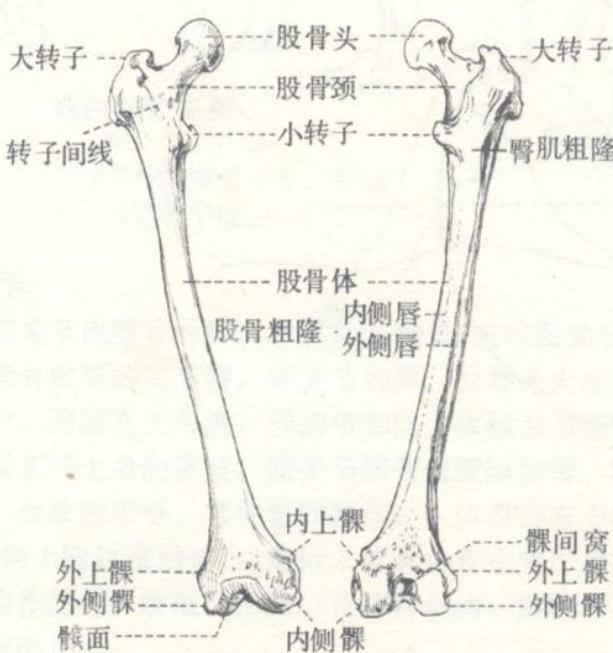
JIEPOU



下肢的骨骼



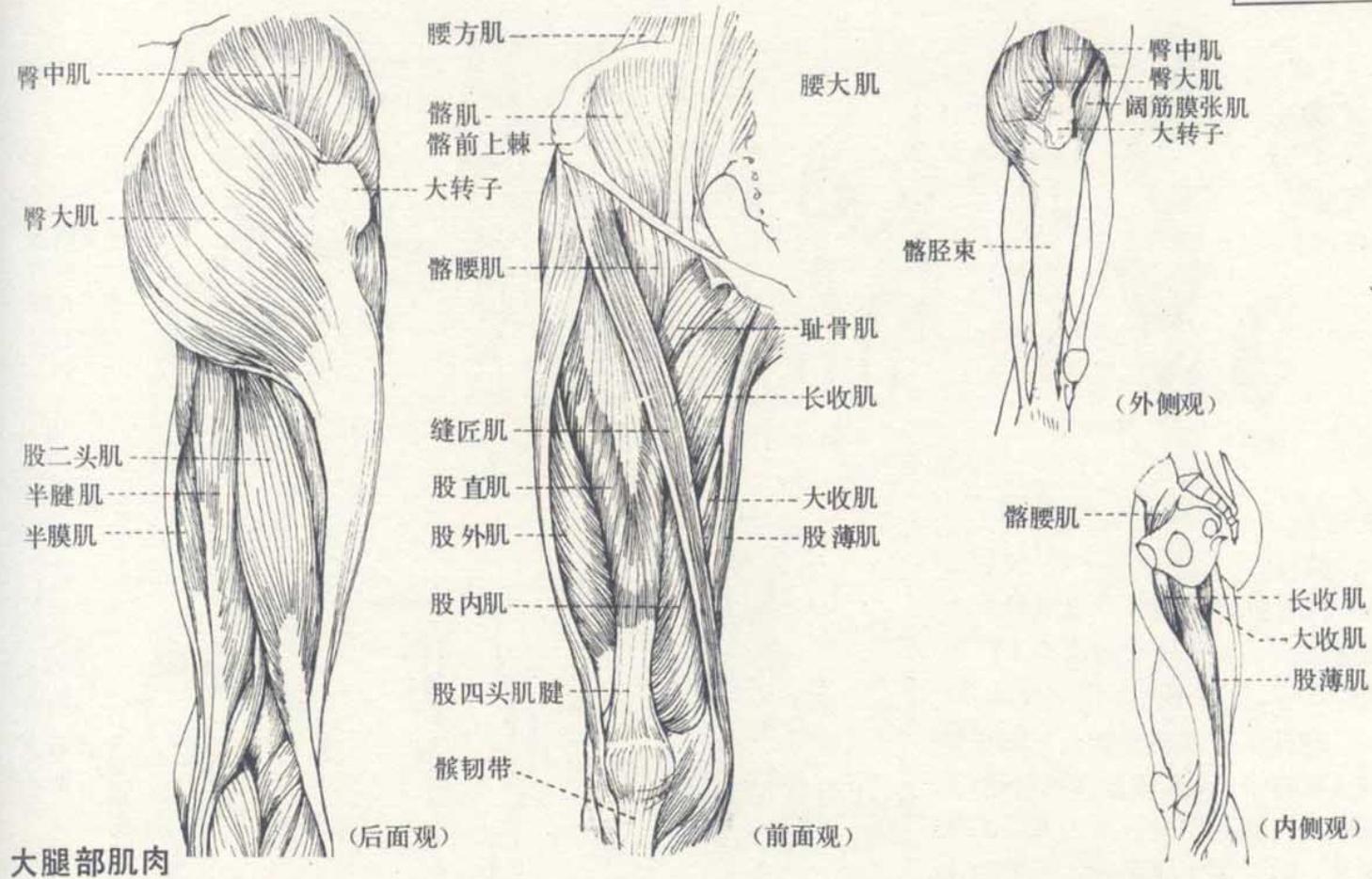
下肢骨骼的纵轴



股骨 (前面观) (后面观)

大腿的骨骼

股骨是人体最粗大的长骨，分上下两端和中间骨体三部分。上端为球状的股骨头，头下较细为股骨颈，颈与体连接处有一外上粗隆为大转子，大转子是大腿上部外侧的重要骨点，对人体髋部的造型有重要意义。股骨颈与股骨体成 125° 钝角，女性为直角。骰骨体为圆柱形，稍向前弯曲。下端粗大，两侧有庞大的股骨内侧髁和外侧髁。内侧髁圆而突出，屈膝时格外显著。两髁间连成滑车形的髌面，后面深窝成髌间窝。



大腿部肌肉

大腿前侧有股四头肌和缝匠肌。股四头肌包括股直肌、股外肌、股内肌和股中肌(深层)。股直肌起于髂前下棘，股中肌起于股骨体前面，股外肌起于股骨粗线外侧唇，股内肌起于股骨粗线内侧唇，四块肌肉合成一条强有力的肌腱，越过髌骨，成为髌韧带，止于胫骨粗隆。作用是伸小腿，是人体直立的主要肌肉。股直肌还参与屈大腿的作用。人体坐时或起立时，把小腿固定，能使大腿起立。

缝匠肌位于股四头肌前内侧，是人体最长的肌肉，起于髂前上棘，向内走向股骨内髁，止于胫骨粗隆内侧面，在大腿形成斜向的曲线，与阔筋膜张肌在大腿形成人字状。作用是屈大腿和小腿，并能使大腿外旋和小腿内旋。

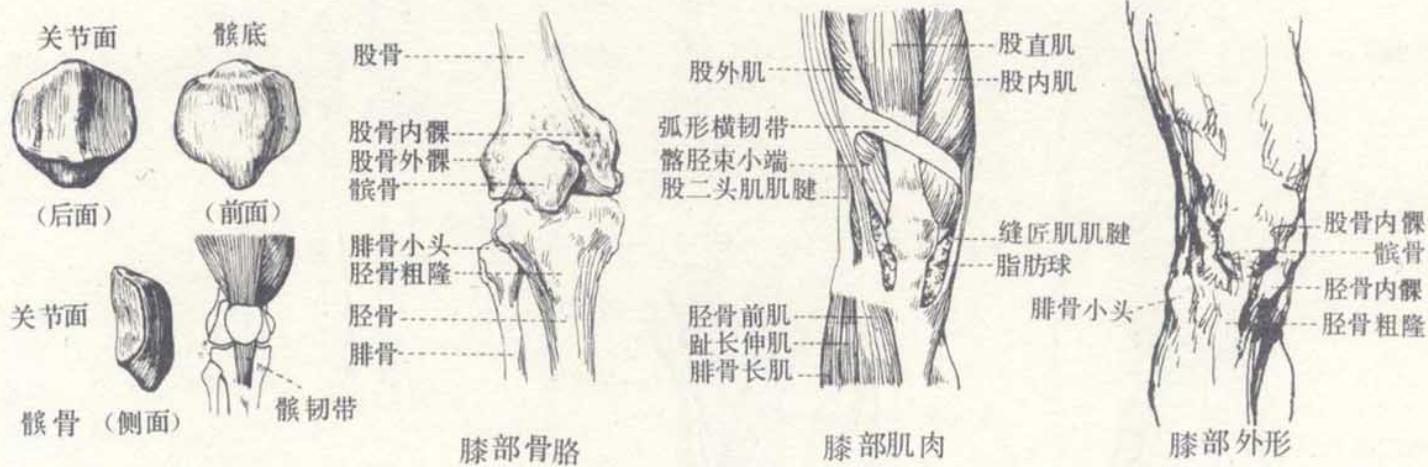
大腿内侧有股三角肌群，包括耻骨肌、长收肌、短收肌、大收肌，股薄肌等。外形上连成一块，其中长收肌较为明显。各肌大多起于耻骨，止于股骨内侧上下及胫骨粗隆内侧。主要作用是使大腿内收，以及起止的不同位置使大腿旋外、旋内和屈小腿。

大腿后侧包括股二头肌和半腱肌、半膜肌。位于大腿后面外、内两侧，股二头肌上部为臀大肌所遮盖。长头起于坐骨结节，短头起于股骨粗线外侧唇的下半部，两头汇合后肌腱止于腓骨头。作用使小腿屈和内旋。小腿伸直时，可使大腿后伸。

半膜肌大部分被半腱肌所遮盖。二肌均起于坐骨结节，止于胫骨粗隆内侧面，作用使小腿屈和外旋。

大腿后侧肌群能对抗前侧伸肌群。对下肢后蹬、送髋、后踢腿等动作均有重要意义。

JIEPOU



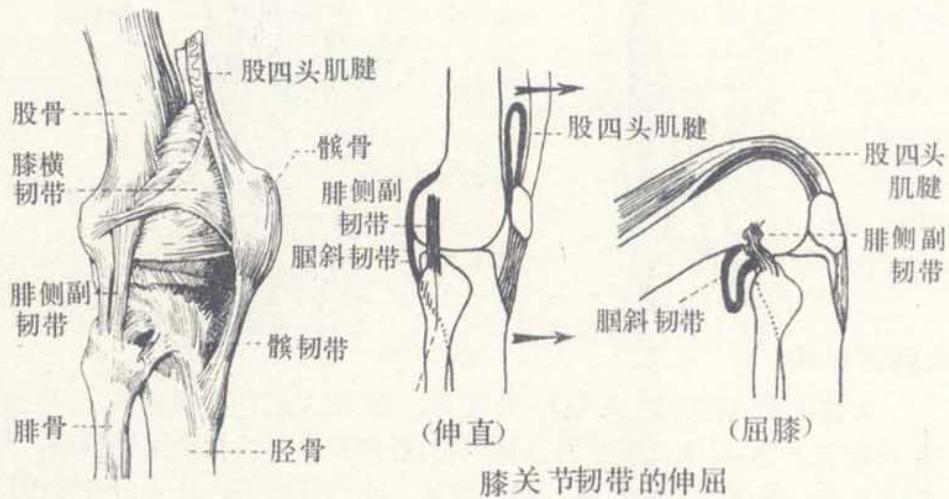
膝关节

膝部是下肢重要而复杂的关节，内有髌骨、股骨下端及胫骨上端组成，周围由韧带包裹。下肢不同的动作，使膝部外形上变化较多。

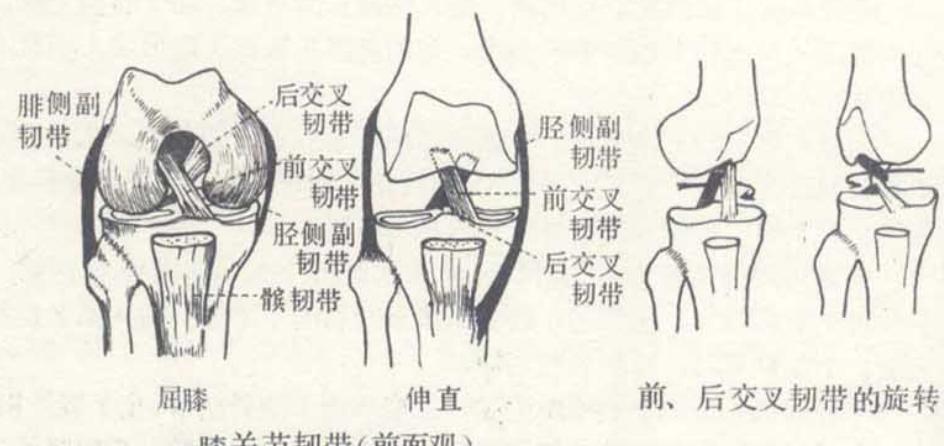
髌骨位于膝部前侧，包藏在股四头肌腱中，是人体最大的籽骨。形状似栗，前面粗糙，后为光滑的关节面。此骨能上下滑动，伸膝时上升，屈膝时下降，极度屈曲时，嵌在股骨内外踝骨间。

膝关节属椭圆滑车关节。周围韧带坚强有力，胫侧副韧带、腓侧副韧带位于膝关节两侧，髌韧带与胫斜韧带位于前后，均起加固关节和限制活动的作用，前后交叉韧带位于关节囊内，使股骨与胫骨紧密相连而难于移位。

膝部尚有脂肪在内衬垫，青年及女性较为显著。



膝关节韧带的伸屈



膝关节韧带(前面观)



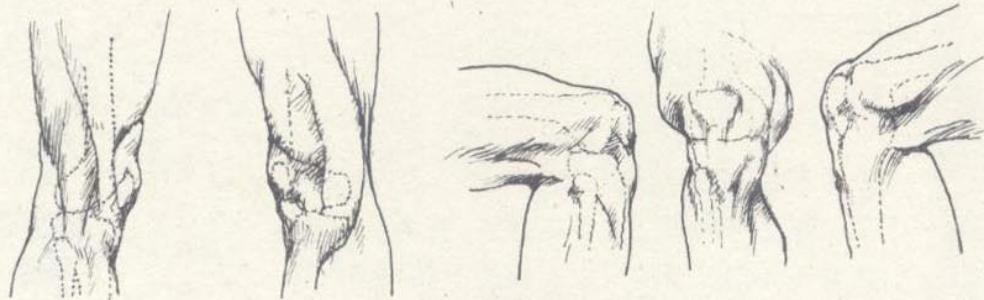
膝关节的活动范围

膝关节的运动主要是伸屈。伸的动作，膝部有髌骨与韧带的限止，前伸不能超过一直线。屈膝可达 140° ，伸大腿时屈膝为 120° ，下蹬时脚跟触及臀部，屈膝可达 160° 。

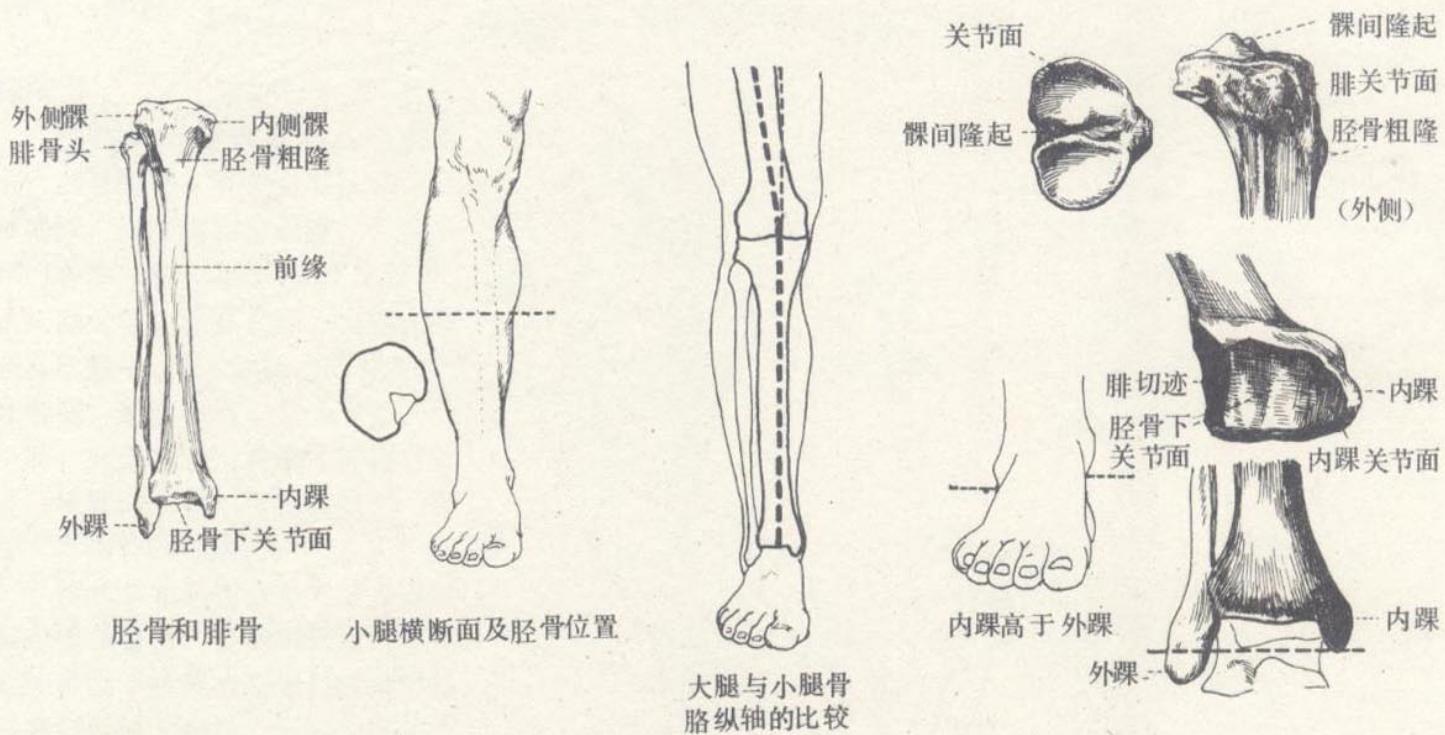
膝关节只有屈曲时才能回旋，旋内可达 30° ，旋外达 40° 。



JIEPOU



膝部的外形

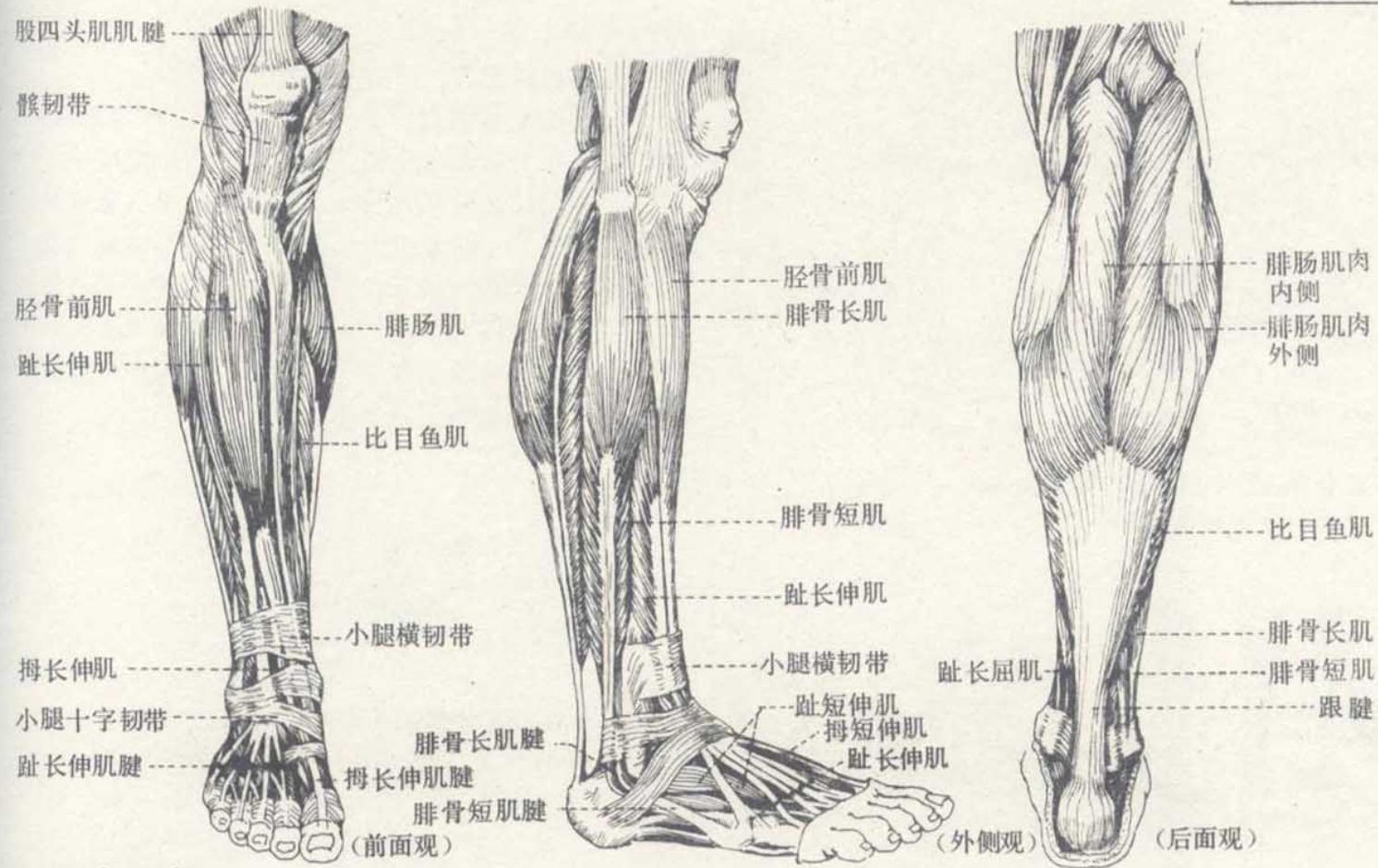


小腿的骨骼

小腿的骨骼由胫骨与腓骨组成。胫骨粗大，腓骨细小，相互平行于内外两侧，不同于前臂骨骼粗细变化和能够旋转，以适应人体直立和行走。

胫骨上端是膝关节的组成部分，上有关节面，左右有外侧踝和内侧踝，外侧踝与腓骨小头形成关节。上端前缘隆突称胫骨粗隆，往下接胫骨体的前嵴，呈三棱柱状，胫骨粗隆和胫骨前嵴在表皮下可见，是小腿造型上重要的骨点和骨线。下端成方形，内侧隆起为内踝，与腓骨下端外踝连结足部距骨形成踝关节。

腓骨上下端较胫骨为低，腓骨小头也是膝部明显的骨点。下端的腓骨外踝形状尖突，不同于腓骨内踝方大。



小腿肌肉

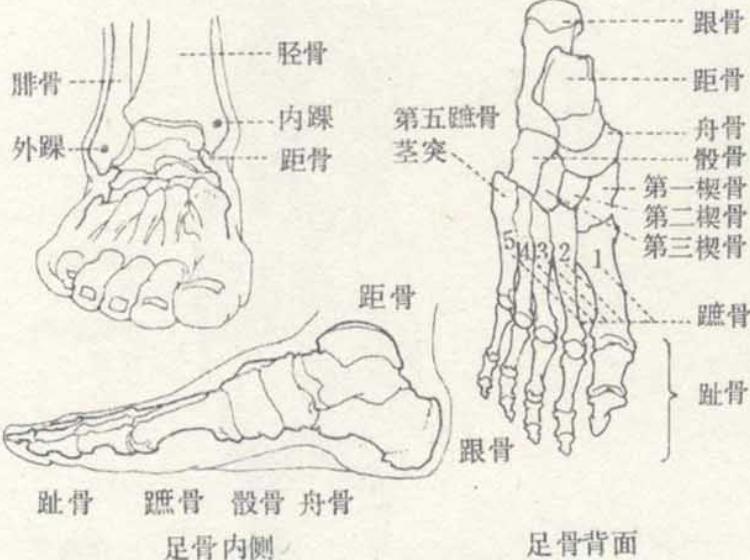
小腿的肌肉分前群、后群和外侧群。

前群肌为伸肌。胫骨前肌位于前外侧，起于胫骨外侧踝，肌腱斜行至足的内侧缘，止于第一楔骨和第一跖骨底。作用使足背屈、举足内缘。趾长伸肌位于小腿外侧，起于胫骨外侧和腓骨体上部，肌腱经过小腿横韧带，分为五条肌腱，四条肌腱止于第2—5趾远节趾骨，另一条肌腱止于第5跖骨底。作用为伸第3—5趾，并使足内旋。拇长伸肌上部被前二肌所遮，起于腓骨内侧和骨间膜，肌腱止于拇指远节趾骨，作用使拇指伸直及屈足背。

后群肌肉为小腿屈肌群。浅层有腓肠肌和比目鱼肌。腓肠肌分二头，内头起于股骨内上髁，外头起于股骨外上髁，此二头与大腿部的股二头肌腱和半腱肌、半膜肌肌腱相互衔接，形成交叉的关系。腓肠肌两头合并(中间有沟)，成为“腿肚”，并以粗大的肌腱，止于跟结节。作用使小腿和足屈。该肌也是人体直立的主要肌肉之一，在走、跑、跳时起重要作用。比目鱼肌起自胫骨、腓骨后上部，与腓肠肌合成一条肌腱，共同止于跟结节。比目鱼肌上部被腓肠肌所遮，只在跟腱起始两侧才显露，其瘦削或丰满，关系小腿下部的外形。其他如趾长屈肌、拇长屈肌、胫骨后肌均在深层，对外形关系不大。

小腿外侧有腓骨长肌和深层的腓骨短肌。起自腓骨体外侧，肌腱经踝后转至足底，可使足屈(蹠屈)和外翻，维持足弓。

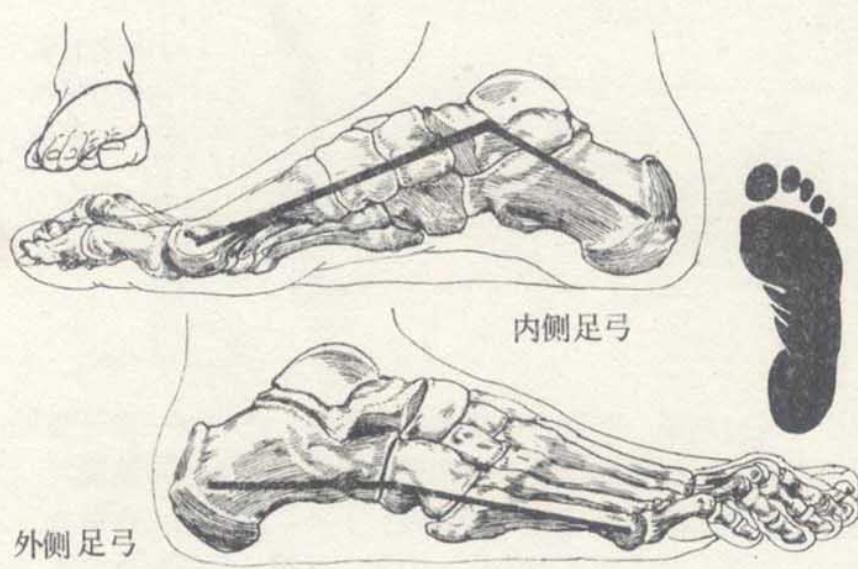
JIEPOU



足部骨骼

足部包括跗骨、距骨和趾骨三部分。

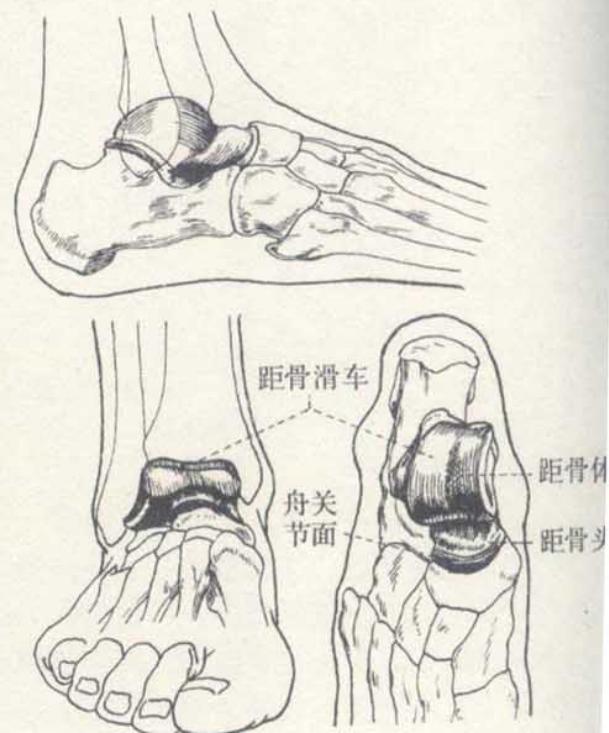
跗骨位于足的后半部，共七块短骨，距骨最高，上有滑车状关节面与小腿下方叉状关节窝组成踝关节，使足绕距骨横轴活动。行走时，全身重量由该骨传于足部。跟骨位于足的最后部，后端突出为跟结节，是足跟部的骨点。跟骨上接距骨，前连骰骨。骰骨向下向外倾斜，与跟骨共同接触地面。舟骨在内侧缘，舟骨粗隆见于皮下，为足内侧穹窿的最高骨点。前侧有三块楔骨。前侧有三块楔骨。

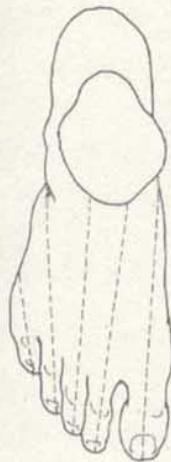


足弓

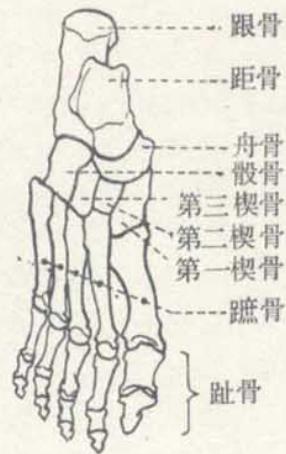
足的跗骨、跖骨、各个关节及韧带、肌腱等使足部形成上凸的弓形结构，称足弓。足弓富有弹性，具有负重支撑、缓冲震动的作用。足弓可分为外侧足弓、内侧足弓和横弓三部分。

在外形上，足的外侧着地，内侧凹陷，外侧底缘曲线弯度较平，弯曲靠后，内侧底缘曲线弯度大，弯曲靠前。

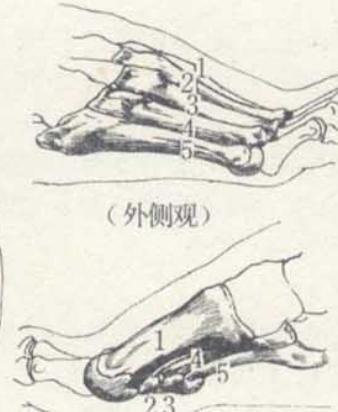




足部骨骼



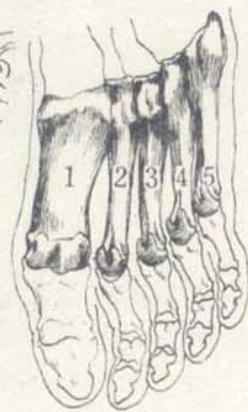
蹠骨 (背面观)



(外侧观)



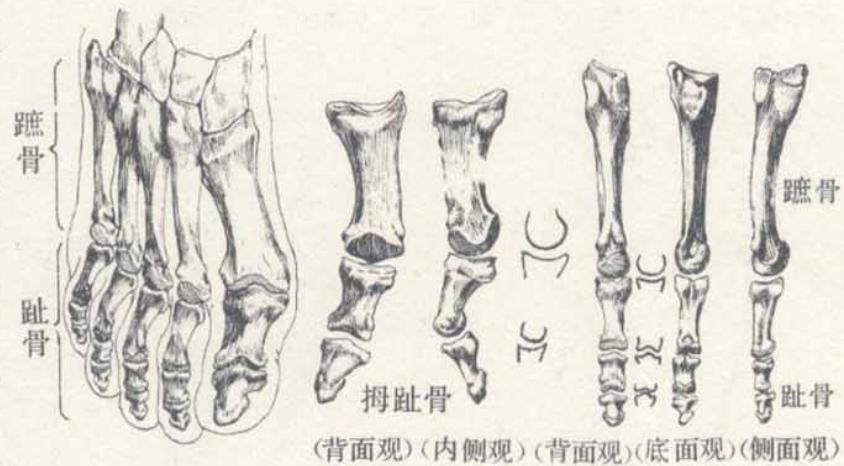
(内侧观)



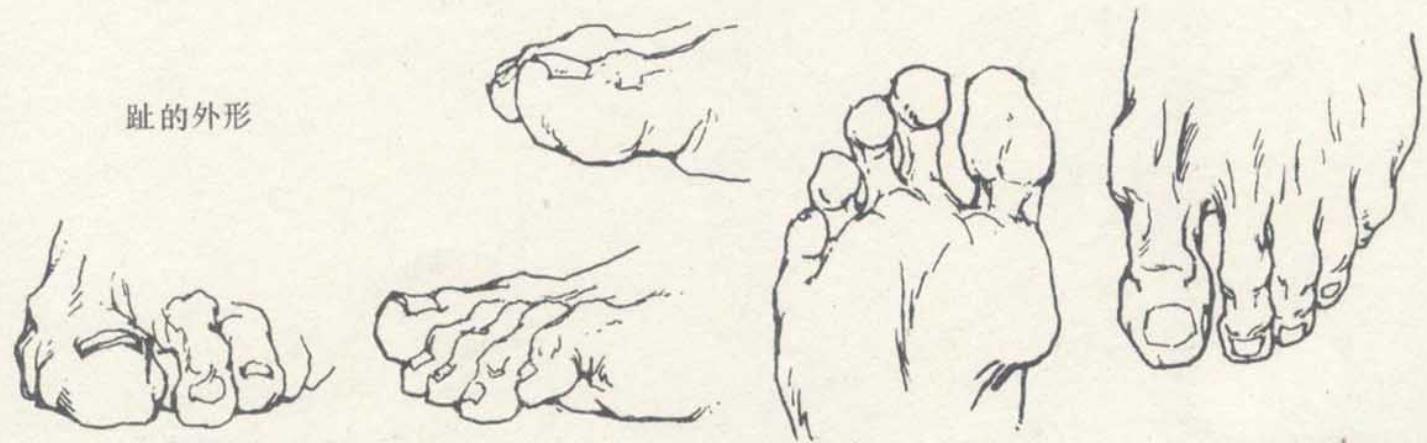
(底面观)

蹠骨共5块，位于足中部，形成横的窟窿状，相当于手的掌骨，第二蹠骨最长，第一蹠骨短而粗，第五蹠骨外侧有一显著隆起，是足部外侧明显的骨点。

趾骨共14块，相当于手的指骨，但较指骨为短，指骨占手长 $\frac{1}{2}$ ，而趾骨只占足的 $\frac{1}{3}$ 。其中拇指为二节，其他均为三节，趾骨的排列不同于手指放射状排列。第一、二趾向内倾，第四、五趾也向内倾。拇指粗大，其他以次序逐渐细小。一般人拇指最长，也有第二趾最长的，西洋古典绘画、雕塑中常以第二趾最长为美的。



趾的外形



JIEPOU

足部肌肉

足部肌肉与手肌相似，均为短肌，但较手肌强大厚实，筋膜也有力，以适应足的直立、行走和支持体重。

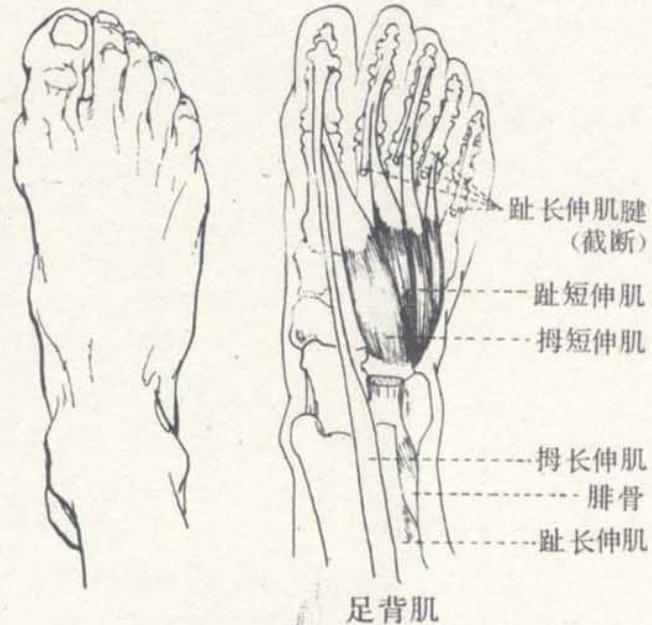
足部肌肉分为足背肌和足底肌。

足背肌：包括趾短伸肌和拇短伸肌，均起自跟骨，按止处不同，趾短伸肌作用伸中间三趾，拇短伸肌作用伸拇指。

足底肌：足底拇指侧有拇展肌、拇短屈肌和拇收肌，可分别使拇指外展、屈曲和内收。

足底外侧有小趾展肌和小趾短屈肌，作用屈小趾第一跖节骨及外展。

足底中间有趾短屈肌、趾方肌、足蚓状肌、足骨间肌。其中趾短屈肌在浅层，作用屈2—5趾第二跖节骨。



足背肌



(浅层)



(中层)



(足底肌)



足部内侧



足部外侧

足部关节的活动范围

足部的关节包括踝关节与距下关节。踝关节又称距上关节，踝关节能使足进行背屈和跖屈运动，背屈运动幅度约 $20^{\circ} - 30^{\circ}$ 。跖屈运动幅度约 $30^{\circ} - 50^{\circ}$ 。

距下关节包括距跟关节和距舟关节，周围由韧带加固，能使足作旋内和旋外运动。旋内时足内侧缘下降并伴随足尖外展，称足的外翻，旋外时足内侧缘上升并伴随足尖内收，称足的内翻。从整个足关节运动的机能分析，背屈往往伴随外翻，跖屈则伴随内翻。

足骨除与小腿的连接外，蹠趾关节和足间关节可作屈伸运动。足趾运动时，拇指与足背方向一致，中间三趾略向外，小趾向内。其余的关节因关节囊较紧并有韧带加固，活动性很小。



足的跖屈运动范围



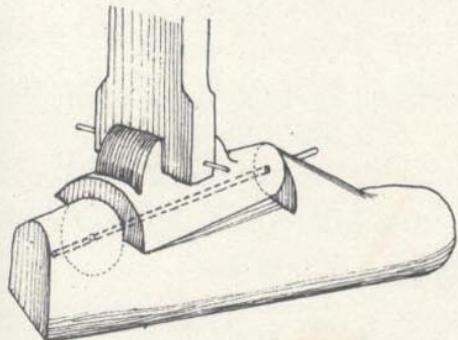
足的背屈运动范围



足的外翻



足的内翻



足部关节活动的模型



足的外翻



足的内翻



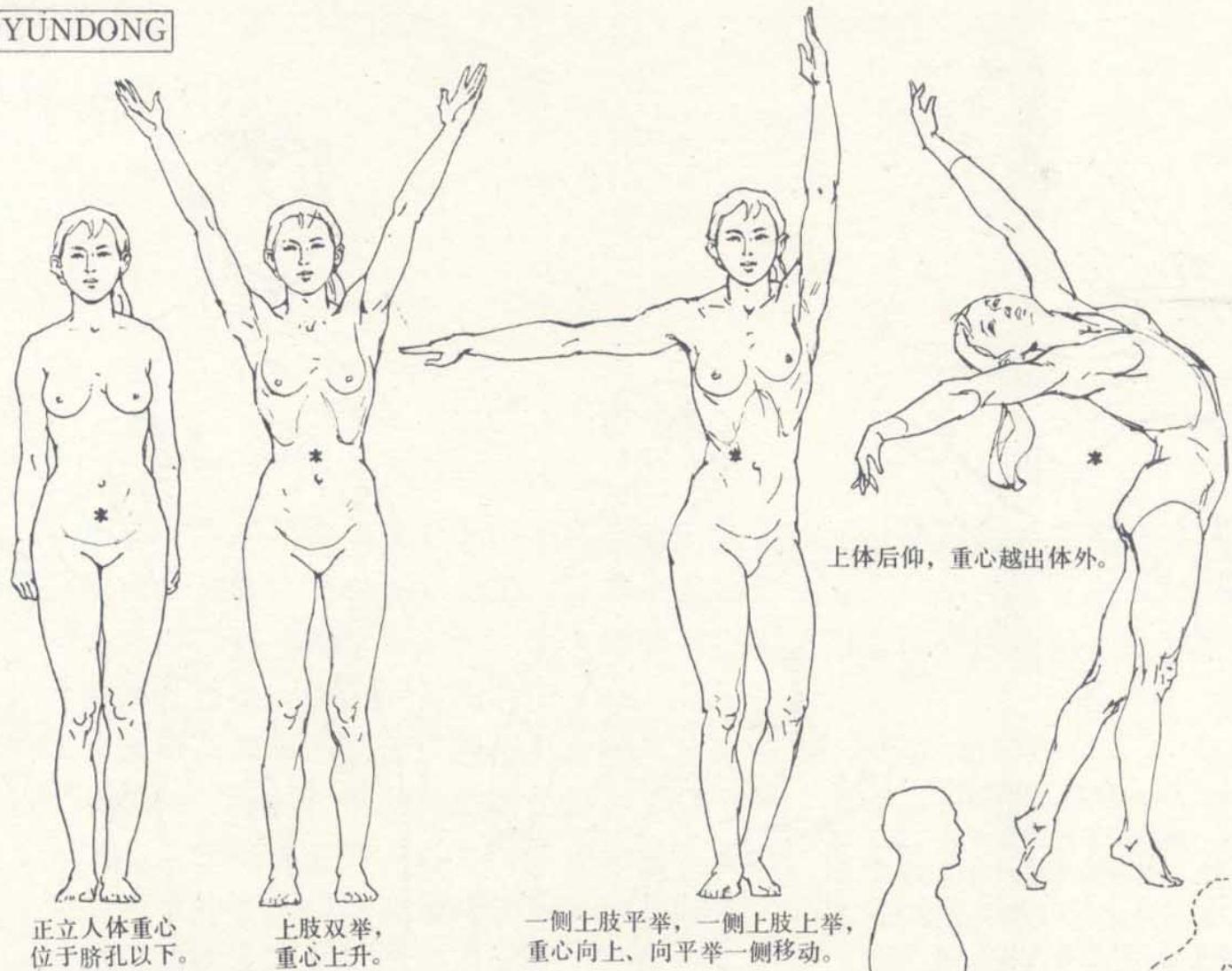
重心、重心线和支撑面

人体受地球的引力作用，如果把人体各部分所受的引力加起来，其引力合力的作用点便是人体的重心。站立的人体重心一般位于第三骶椎上缘前方7厘米处。女性骨盆大，重心较男性稍低，儿童偏上，不同的体型对重心的位置也有一定影响。

重心线是重心引向地面的垂线。支撑面是支撑人体重量的面积。人体各支点之间的距离越大，支撑面也越大，也就越有利于人体各部分的运动保持平衡。

重心线在支撑面之内，人体处于平衡状态。如立、坐、蹲、卧等。

YUNDONG



正立人体重心
位于脐孔以下。

上肢双举，
重心上升。

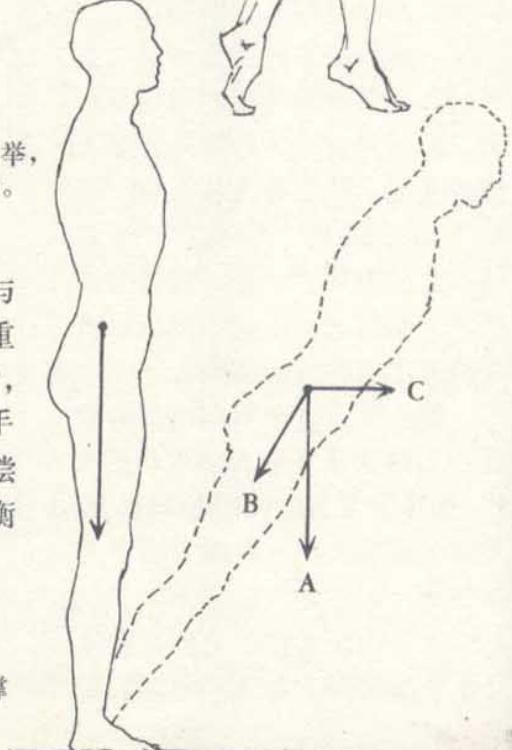
一侧上肢平举，一侧上肢上举，
重心向上、向平举一侧移动。

上体后仰，重心越出体外。

重心位置的变化与平衡

人体的重心是随着人体动作的变化而移动的，重心移动的方向与人体主要部位移动的方向保持一致。在人体姿势显著变化时，人体重心能够越出体外。为了维持身体的平衡，当人体某一部分产生移位时，另外相应的环节会出现“补偿运动”。如上体后仰，下体便前倾；左手提物，上体自然向右倾斜，右手向外侧伸出（见94页）。要是不作补偿动作，重心向移位一侧移动，重心线越出支撑面，人体便会失去平衡而跌倒。

重心线在支撑面内，人体保持平衡，如重心线越出支撑面，人体分解为二个分力，C力使人跌倒。





重心离开支撑面的动作举例

人体运动，为了达到一定的动作目的，必须破坏原来动作的平衡状态，发生重心的移动、补偿动作和支撑面的转移。在这破坏原来动作平衡的过程中，人体便处于不平衡状态，如走、跑、推、拉等某些动作过程。人体的造型不仅要研究静止状态的人体，同时也必须研究运动状态的人体变化规律。以正确塑造动势明显，瞬息变化的运动人体。

YUNDONG



重心超越支撑面的动作如腾空动作、游泳动作等，人体可在空中或水中动作自如，但任何动作仍离不开地球的引力，只是脱离了支点和支撑面。人体如果离开了地球的引力范围，在太空中形成了失重状态，当然也不存在重心线向支撑面垂落的规律了。

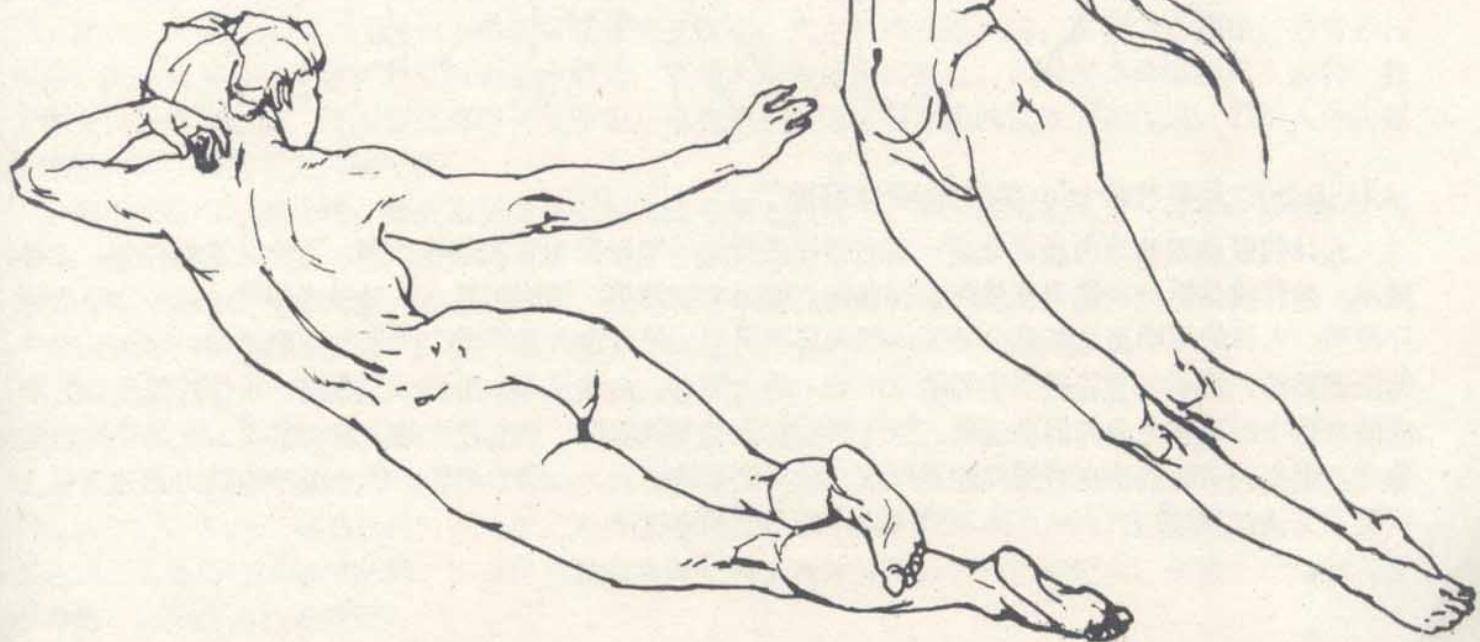
重心超越支撑面的动作举例

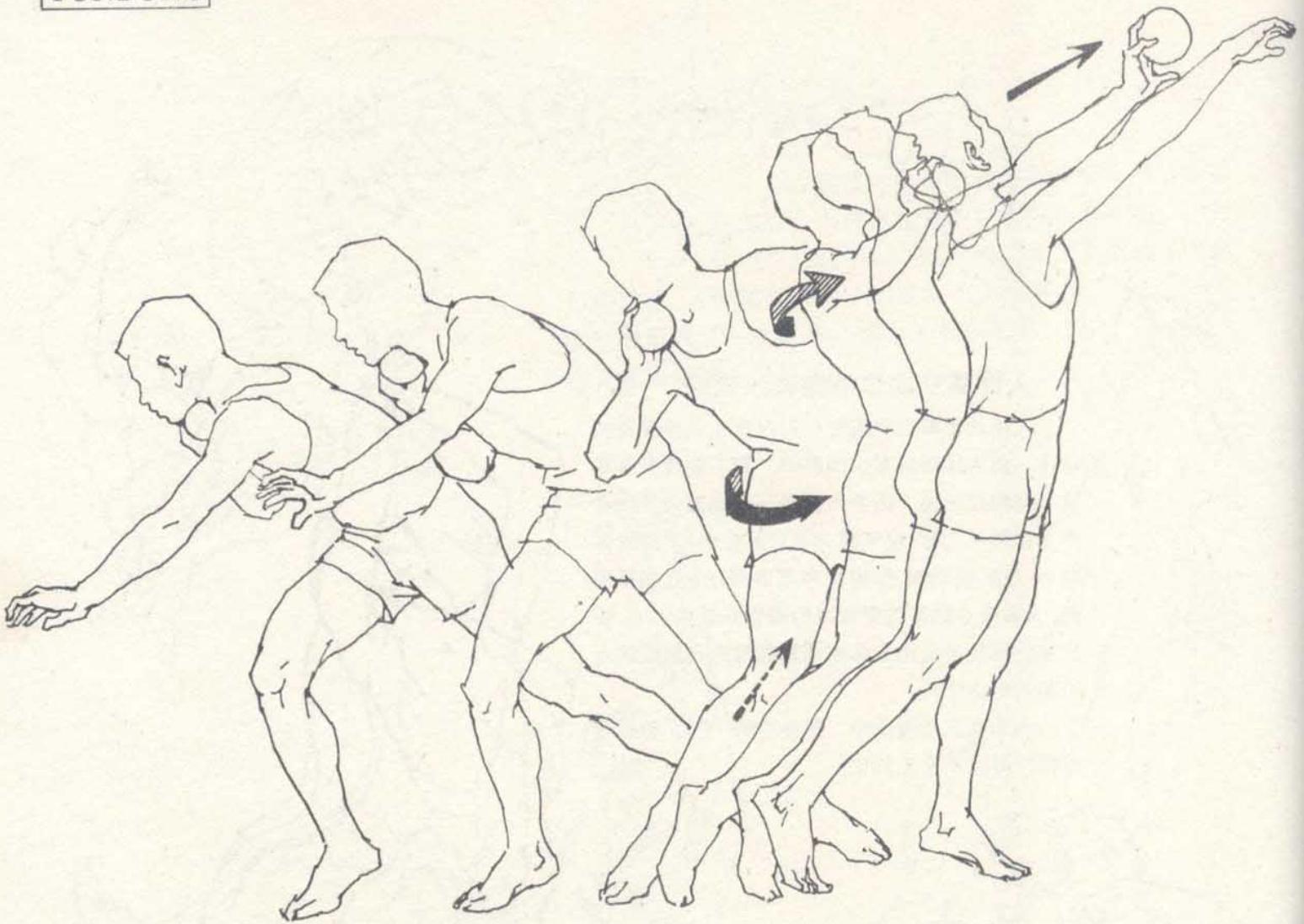


人体腾空动作的抛物线轨迹

人体处于腾空状态时，可以作出各种优美的动作，但人体任何部位的移动，都不能改变身体重心抛物线轨迹。因为人体在空中除重力外没有外力作用于人体（空气阻力不计算在内），而人体的内力在运动时作用力和反作用力是互相抵消的，人体重心仍是按照原来的抛物线轨迹运动。而这抛物线轨迹是由人体离地腾起时的初速度的大小和方向决定的。

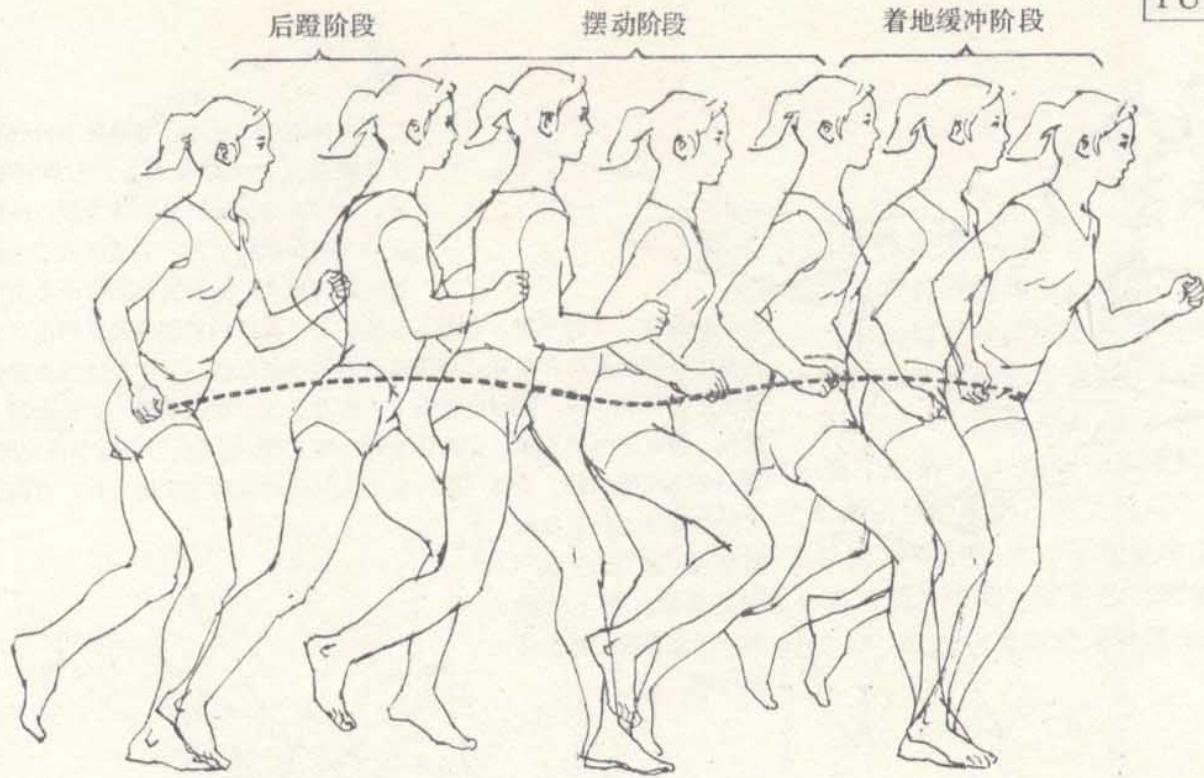
当然在艺术创作中，想像中的“飞天”动作的设计，可以不受此约束。





人体运动由大关节带动小关节的顺序规律

人体的整体运动是由各部分按一定的顺序进行的。如以推铅球的动作为例，首先是送髋蹬腿。上体抬起，接着转体挺胸、使身体转向投掷方向，继而以胸带肩、伸肘屈腕，最后推出铅球。这一运动的顺序说明：人体的运动虽是各部分关节、肌肉同时用力，但先由大关节首先产生和结束活动，继而较小关节产生活动，最小关节最后产生和结束活动。由大到小，由近至远，由躯干至肢端，动作过程是自然形成的，这个过程也是力的传递过程。躯干和近躯干关节的肌肉，具有强大的力量，其用力是运动的力量基础，但小关节的活动也有同样的重要性，当大关节活动后，运动的惯性，使小关节的肌力超过其阻力以至产生最佳“爆发力”。从而体现整体动作的力量和速度。



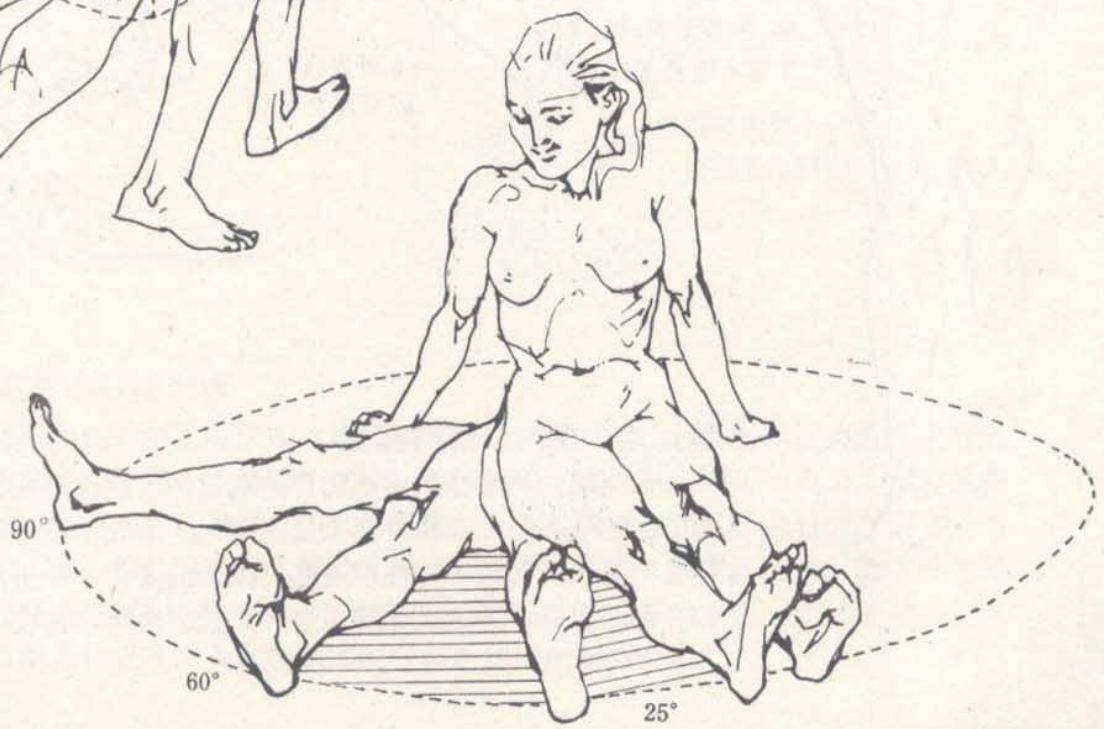
人体整体动作的协调与配合

人体的运动是在大脑皮层支配控制下，由人体各部分协调和配合中进行的。以跑步动作为例，可对人体各部分的配合形式和作用进行分析：

摆动：人体跑步时，上肢与下肢必须进行交叉摆动，当左腿向前迈出时，左臂向后摆出，右臂相应前摆，以维持身体的平衡。如果两臂不作摆动，便增大左腿迈出的困难，同时使身体纵轴产生旋转，使动作失去平衡和协调。而两臂摆动的补偿作用，可抵消左腿迈出时产生的惯性力矩作用，不使人体绕躯干纵轴转动，保持了人体的平衡。

躯干的扭动：跑步时，髋横轴绕身体纵轴向蹬地腿方向转动，肩横轴向相反方向转动，形成躯干的扭动。这一扭动，髋轴与摆腿的方向一致，增加了腿的运动幅度和力量，肩轴与两臂摆动方向一致，也增加了臂的摆动幅度和力量。躯干的扭动，由蹬地腿一侧的旋内肌群、腹内斜肌和摆动一侧的腹外斜肌及背部肌肉收缩完成，使躯干的扭转迅速有力，体现了整个动作的协调一致性。

跑步动作是人体非对称周期性动作，从动的整个顺序分析，下肢动作可分为后蹬阶段、摆动阶段和缓冲阶段三部分。后蹬阶段是骨盆送髋，下肢迅速后伸(包括足蹠屈)，使身体获得支撑反作用力中向前的水平分力。第二阶段的摆动以增加后蹬力量，使身体平衡和加大步伐，最后的着地缓冲阶段使身体起到缓冲作用，并拉长参与后蹬的肌肉群，为产生爆发式收缩作出准备。从跑步的动作过程分析说明，后蹬是跑步运动移位的动力来源，但后蹬力量的发挥有赖于身体各部分的协调和配合，使整个运动过程有节奏的、周期性的协调进行。



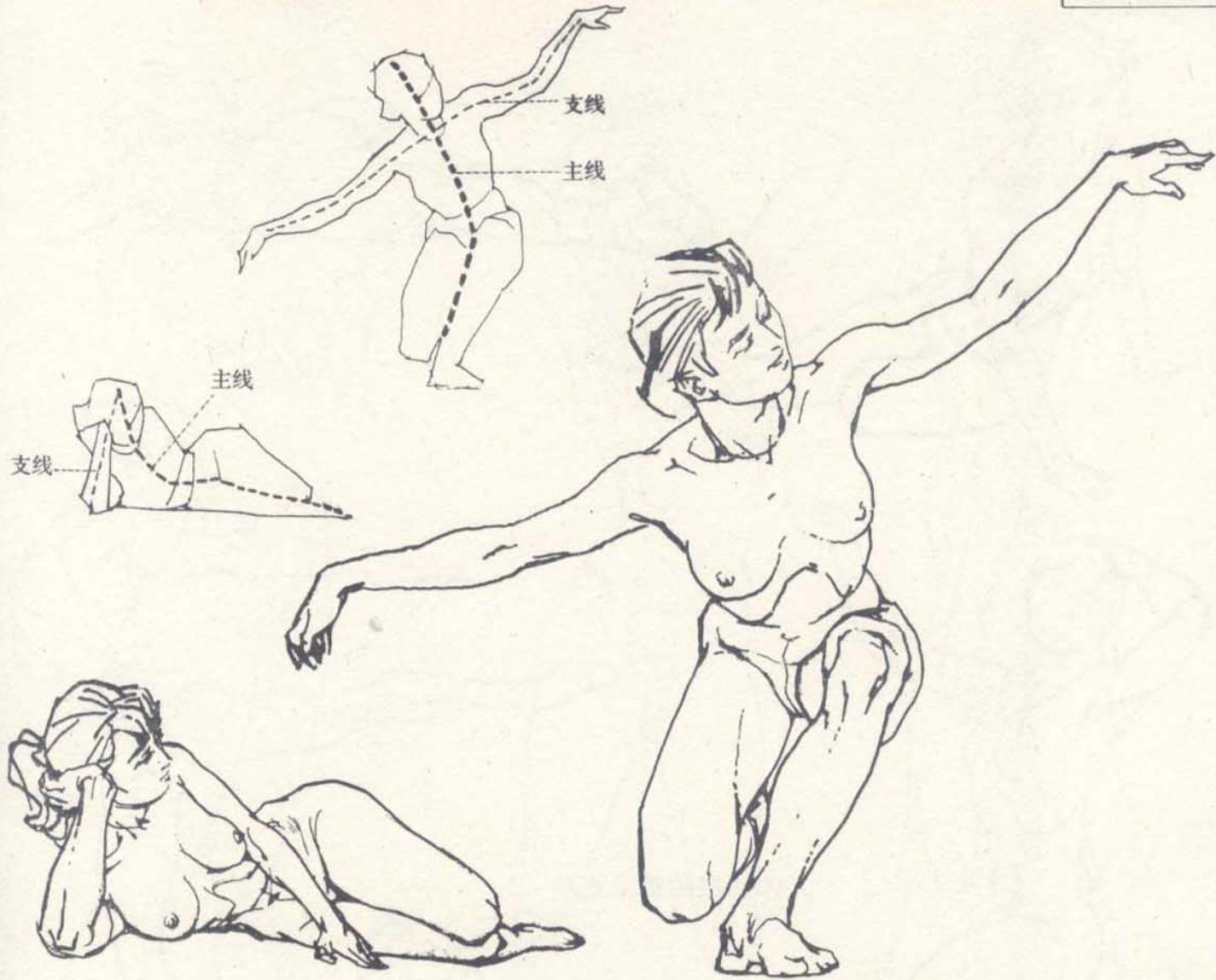
人体关节运动的规律

人体运动是在关节活动中实现的，因此人体运动必然受到关节构造形成的活动范围所约束。人体各关节的活动范围在前面已作说明。现以髋关节的活动为例，跑步时，大腿前屈只能达 90° ，后伸达 20° ，后伸屈膝可达 30° 。大腿的外展受到内收肌、髂股韧带、耻骨囊韧带的限制，站立时只能达 30° ，骨盆倾斜才能使两下肢互成 90° 。坐是由于与屈相结合，大腿一侧外展可达 60° 。受训的舞蹈演员被动外展一侧可达 90° ，此时还须有腰段脊柱前伸的配合。



人体运动中肌肉形态的变化

人体运动的产生是肌肉牵动骨骼引起的, 肌肉是人体发力的器官, 肌肉在运动中的收缩和松弛会在外形上发生变化。因此塑造运动人体时, 必须理解人体各部分的肌肉所起的不同作用及其外形上的变化。分析动作中的原动机、对抗肌、中和肌和固定肌, 并应抓住起主要作用的肌肉形态特征。



人体运动中的动态线

动态线是造型上决定人体运动状态的主要倾向线，它在人体运动造型上有其重要的意义。根据人体的运动规律，人体的动作首先是由躯干的倾斜、扭动或旋转呈现出来，继而顺序推动四肢的近远、大小关节来达到运动的目的。因而塑造运动的人体，首先要分析人体处于垂直、水平、倾斜、弯曲、旋转、曲折等各种基本的倾向，抓住人体动作的主要动态线，进而分析动态的主线与支线的关系。从而正确把握和表现出人体的基本动势和各部分的相应变化。

YUNDONG



人体动态的基本倾向



曲折



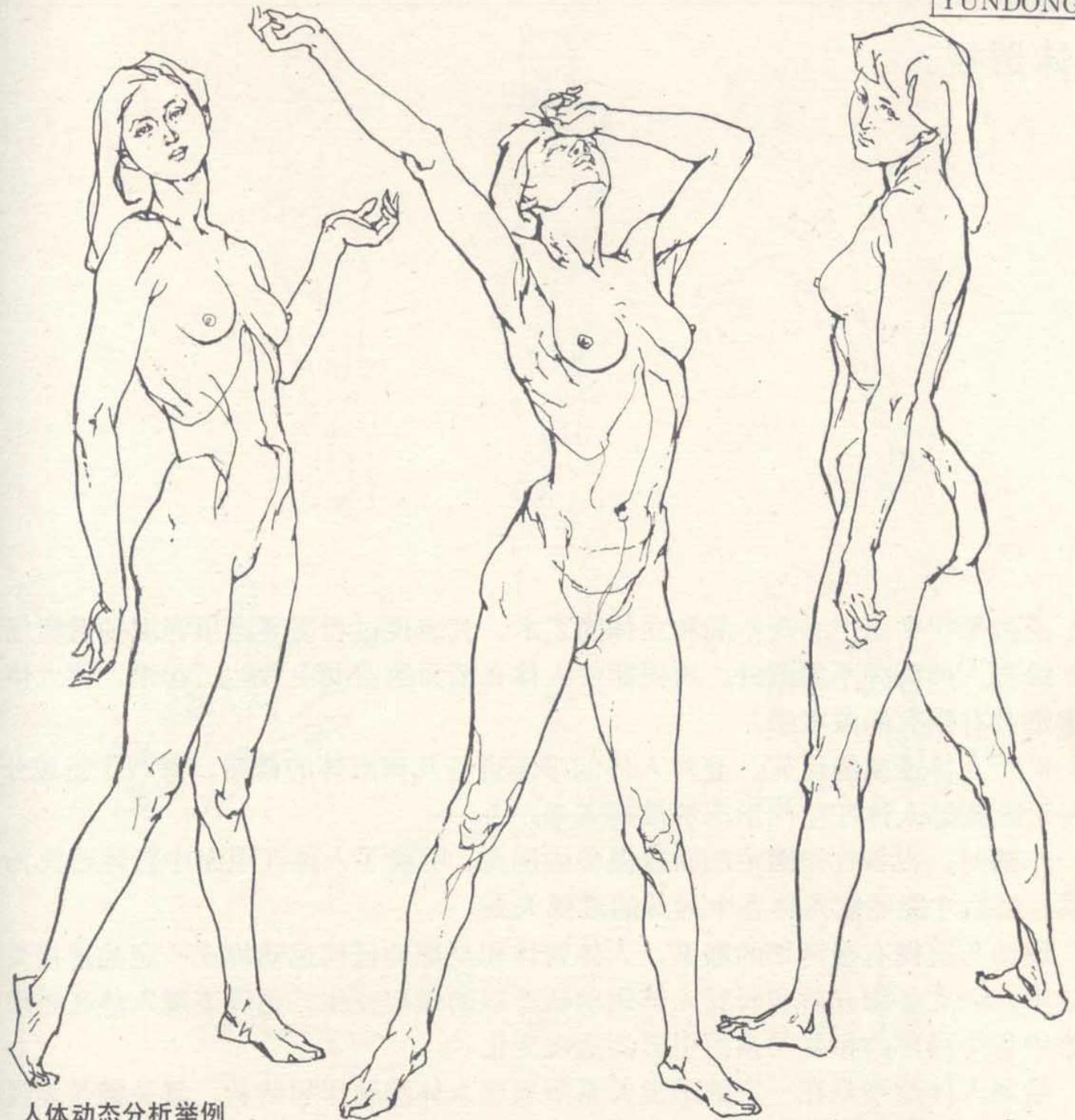
水平



倾斜

垂直

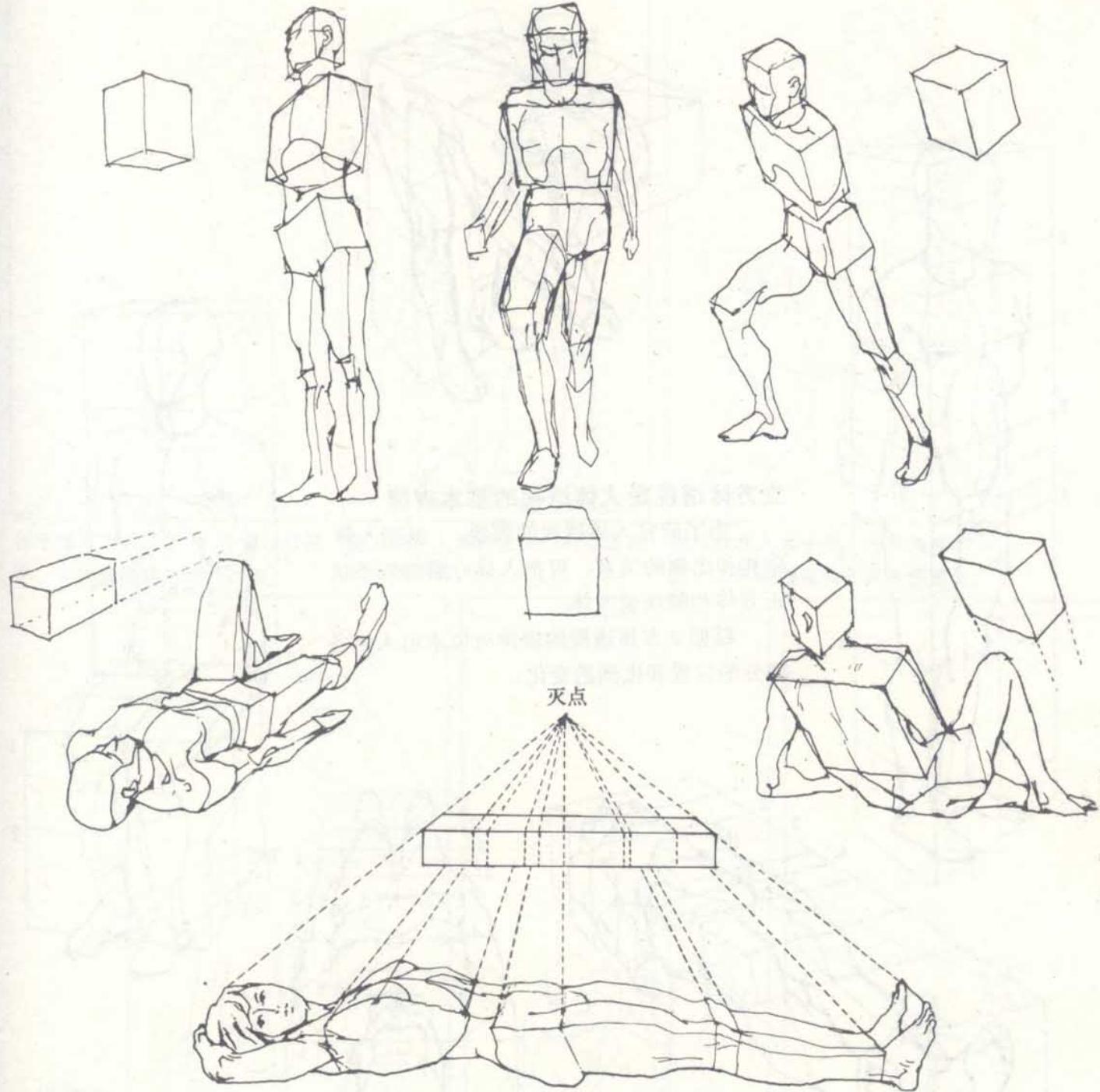
YUNDONG



人体动态分析举例

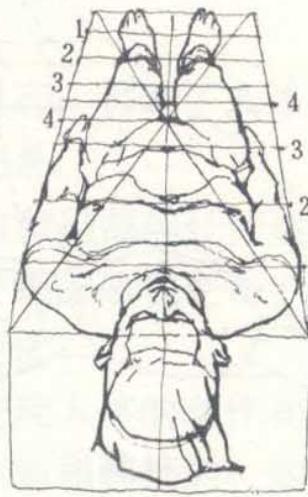
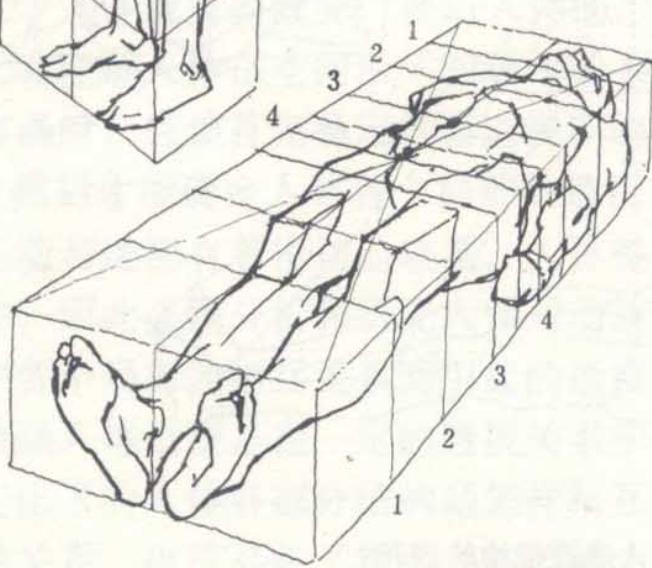
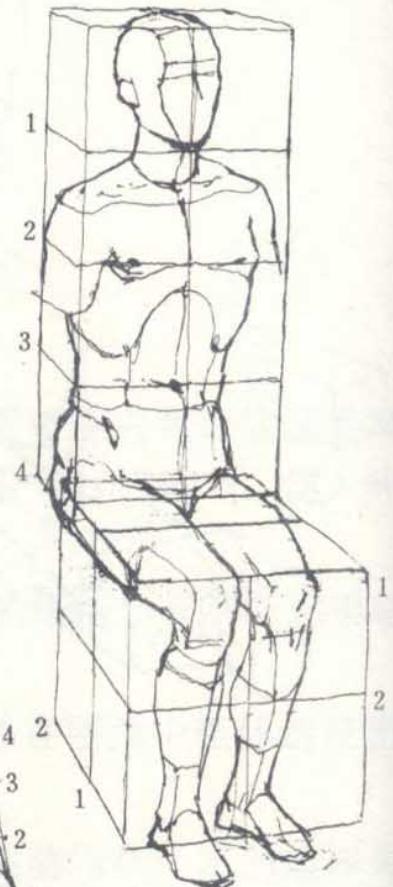
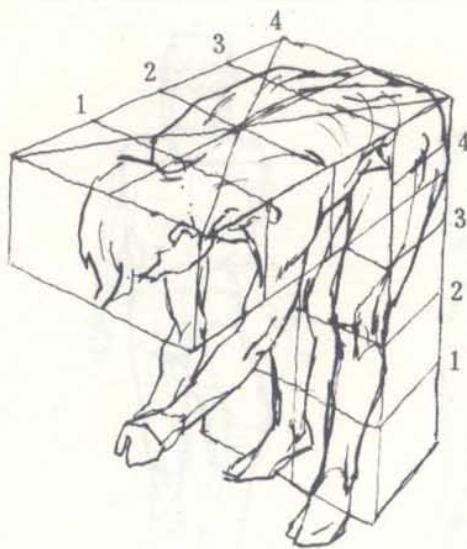
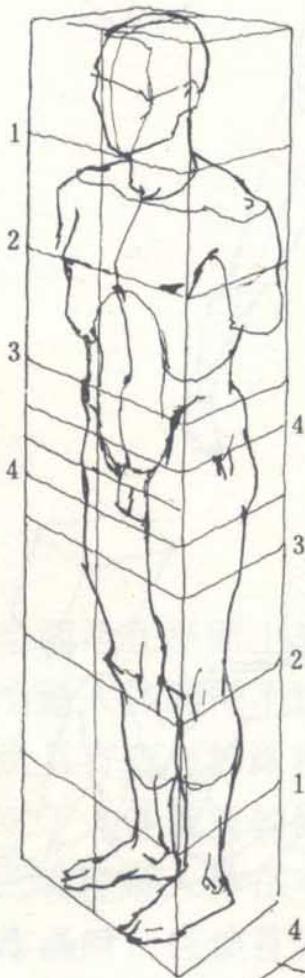
在分析人体动态中，应着重刻画动态变化的关键部位，如三个站立的人体，基本倾向均是垂直的，但左图应着重刻画承受身体主要重量的右腿膝盖等部位的形态变化。中图应着重表现胸廓与骨盆体积的相倾斜和伸腰动作。右图应抓住腰部和颈部的扭动关系，进而体现头、胸、骨盆三体积的透视变化。

TOUSHI



立方体透视规律在人体透视中的应用

TOUSHI

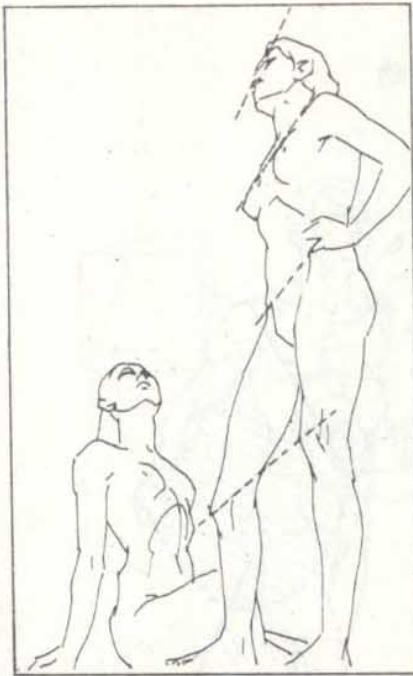


立方体透视是人体透视的基本规律

为了研究人体透视的需要，根据人体结构和比例的关系，可把人体分解为若干块正方体和整块长方体。

根据立方体透视的规律可以求出人体各部分的位置和比例的变化。

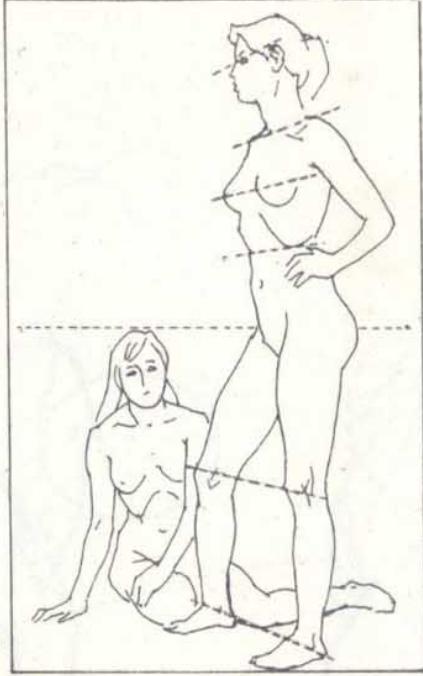
TOUSHI



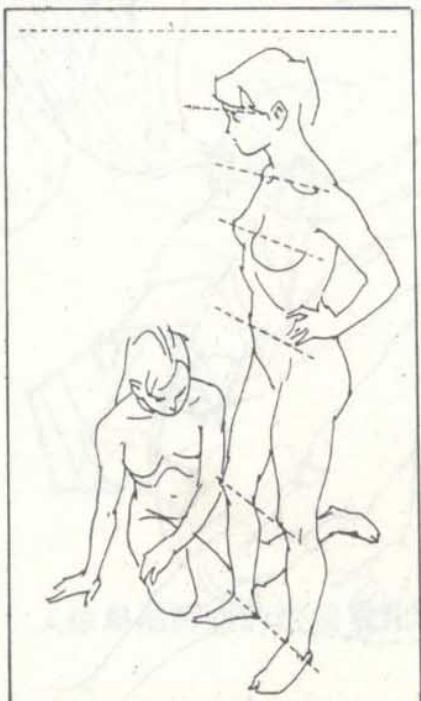
视平线在图面之下，人体处在仰视中，人体透视线向图外消失。



视平线在人体的足部，人体透视线向下消失。

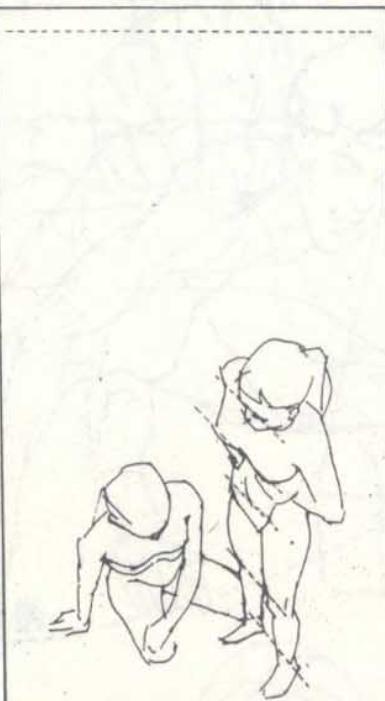


视平线在人体中部，视高为半个人高，人体的透视线向视平线消失。

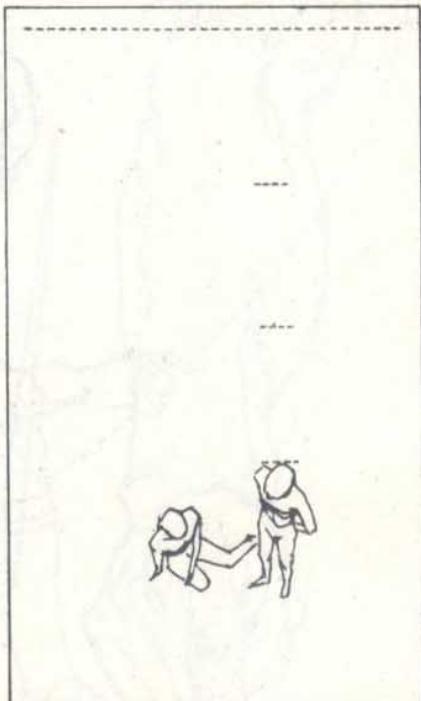


视高与
人体透视

视平线在头顶上，人体透视线向上消失。



图面为两个视高，如高坡上看下坡的人。人体处在俯视中。



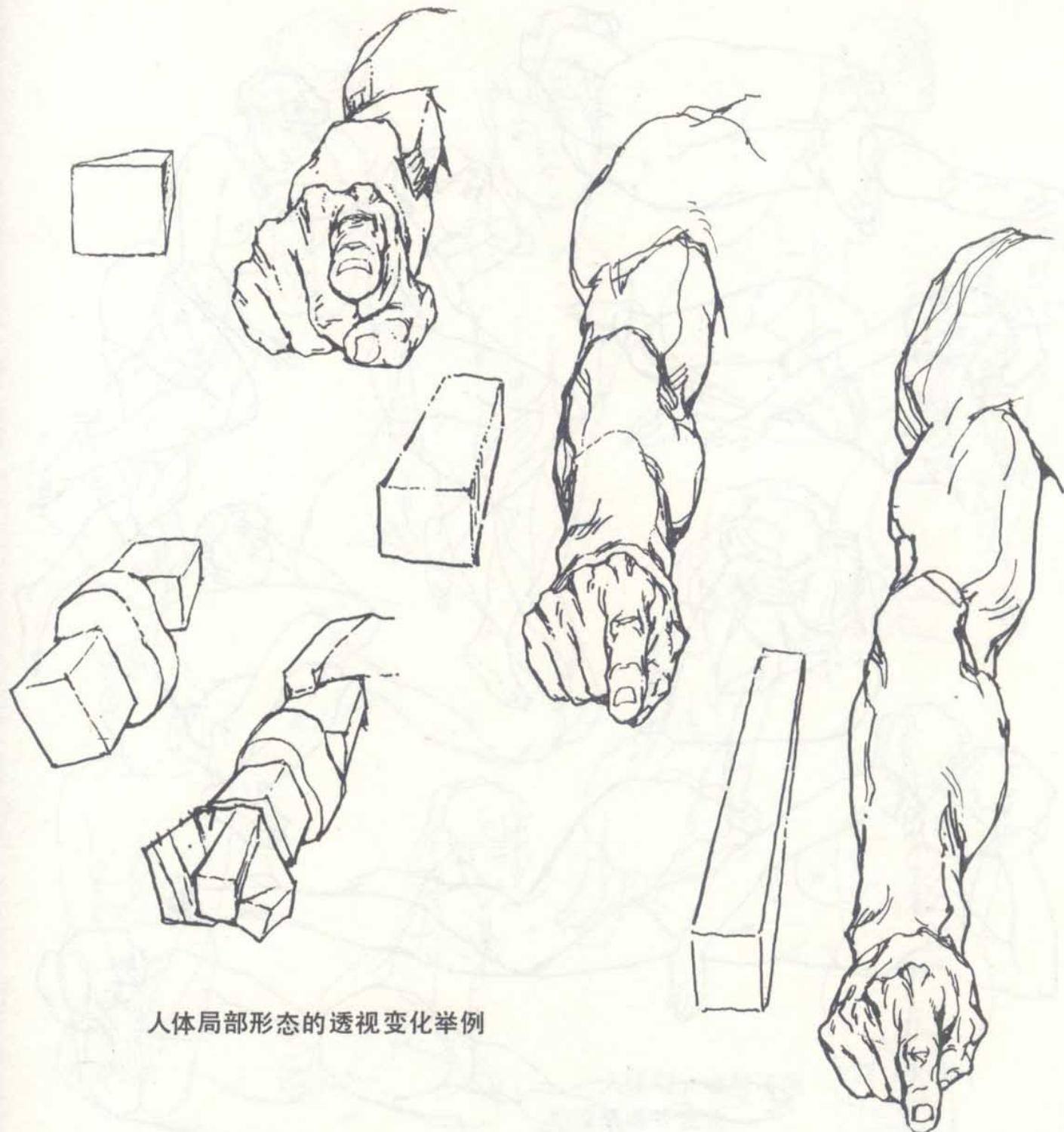
图面为四个视高，头顶与肩上部面变阔，身高透视后变短，人体处在俯视中。

TOUSHI

圆形透视在人体关节活动
轨迹线变化中的应用



TOUSHI



人体局部形态的透视变化举例

TOUSHI

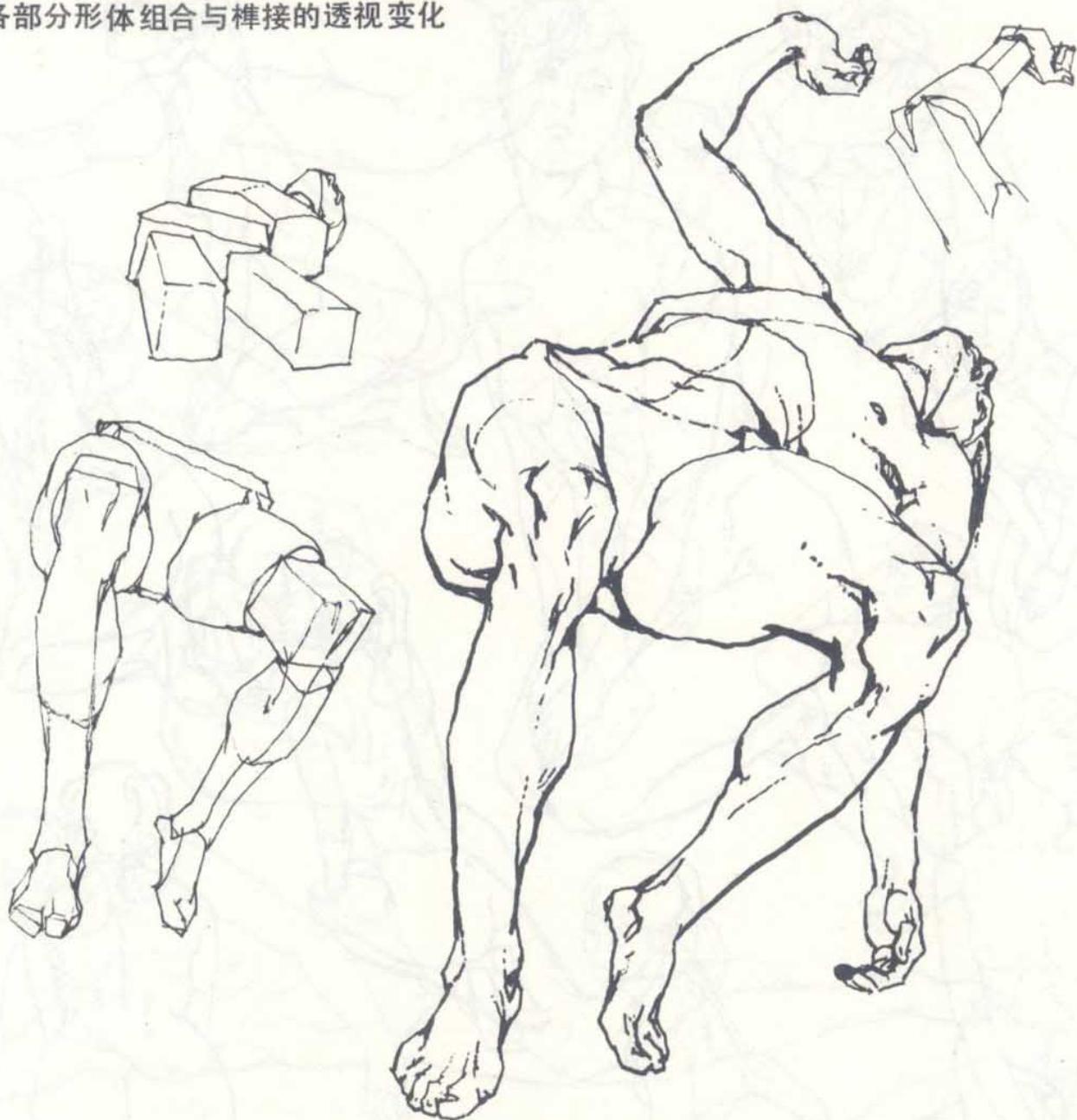


TOUSHI



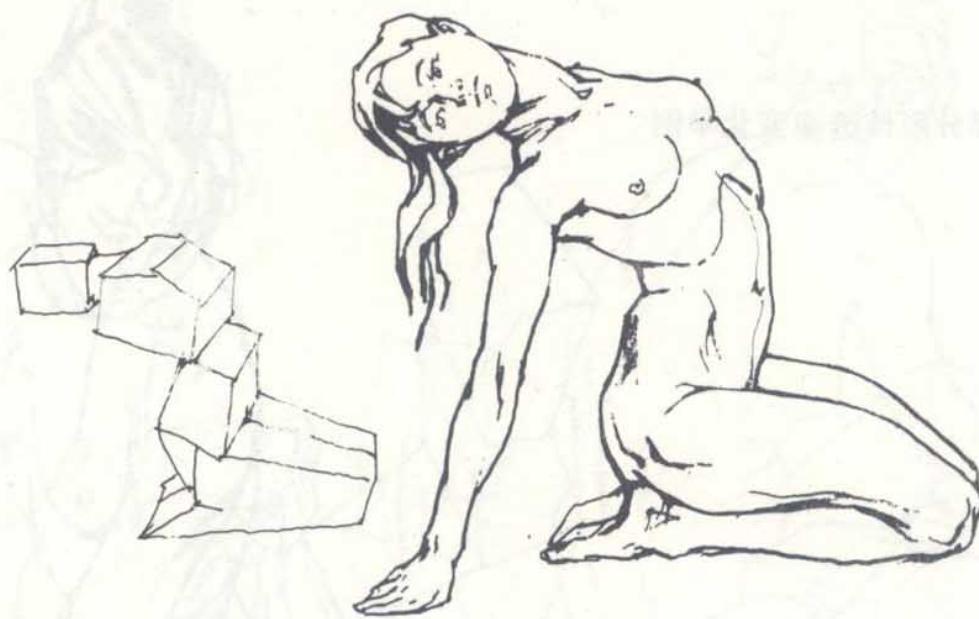
人体同一姿势不同
角度的透视变化

人体各部分形体组合与榫接的透视变化



用立方体的透视规律来理解人体的透视变化，是一个基本的概念。在人体塑造的具体过程中，关键是研究和表现人体各部分的形体的透视变化和相互组合和榫接的关系。

TOUSHI

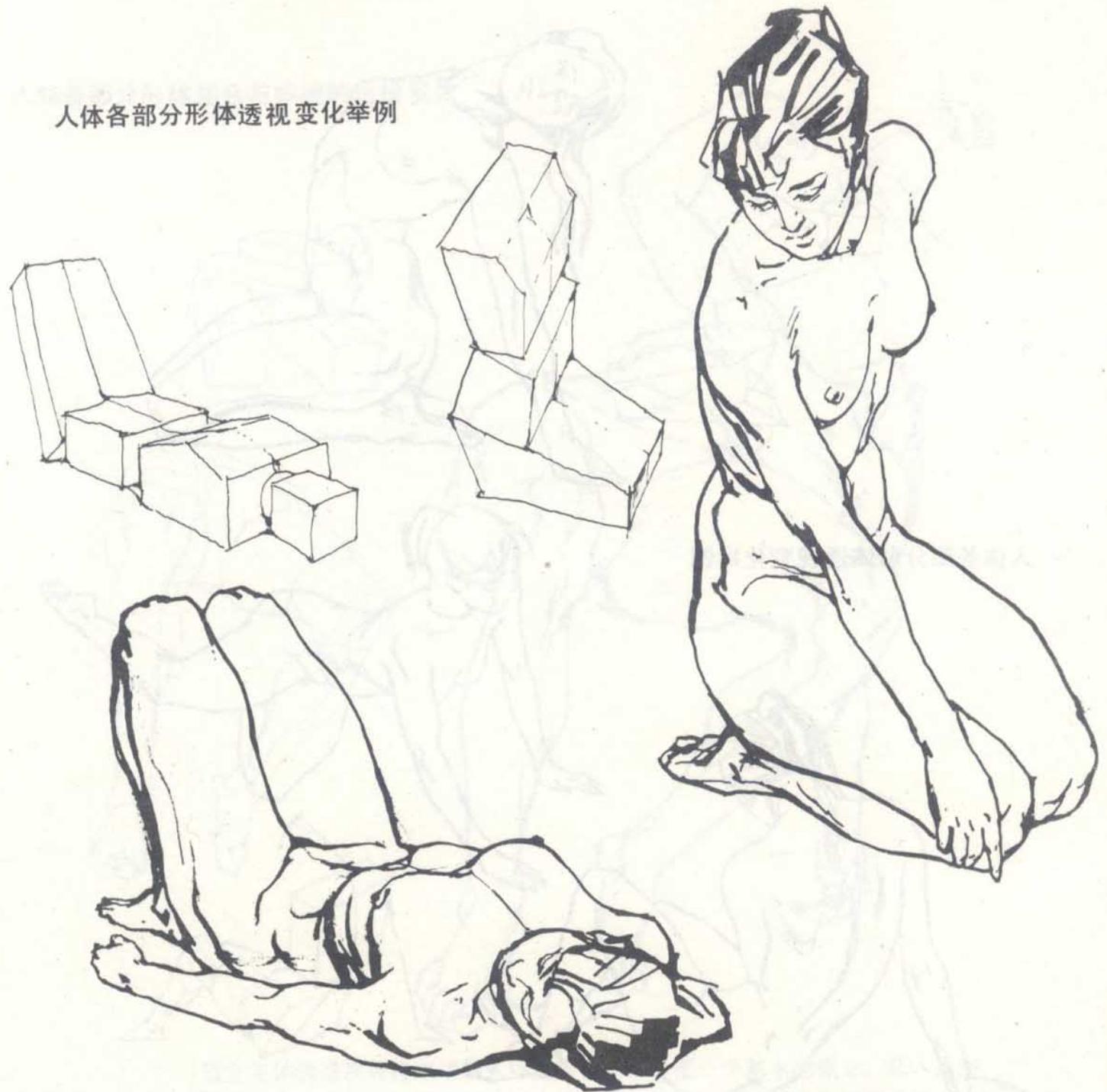


人体各部分形体透视变化举例



TOUSHI

人体各部分形体透视变化举例

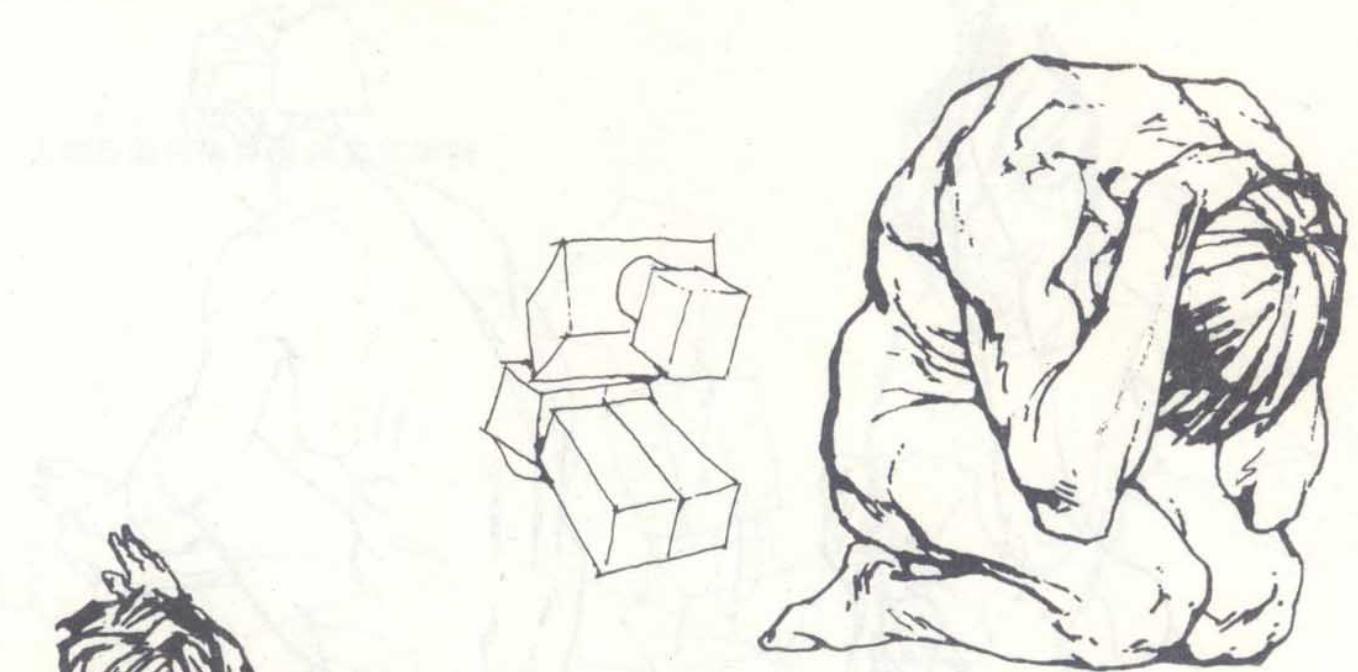


TOUSHI

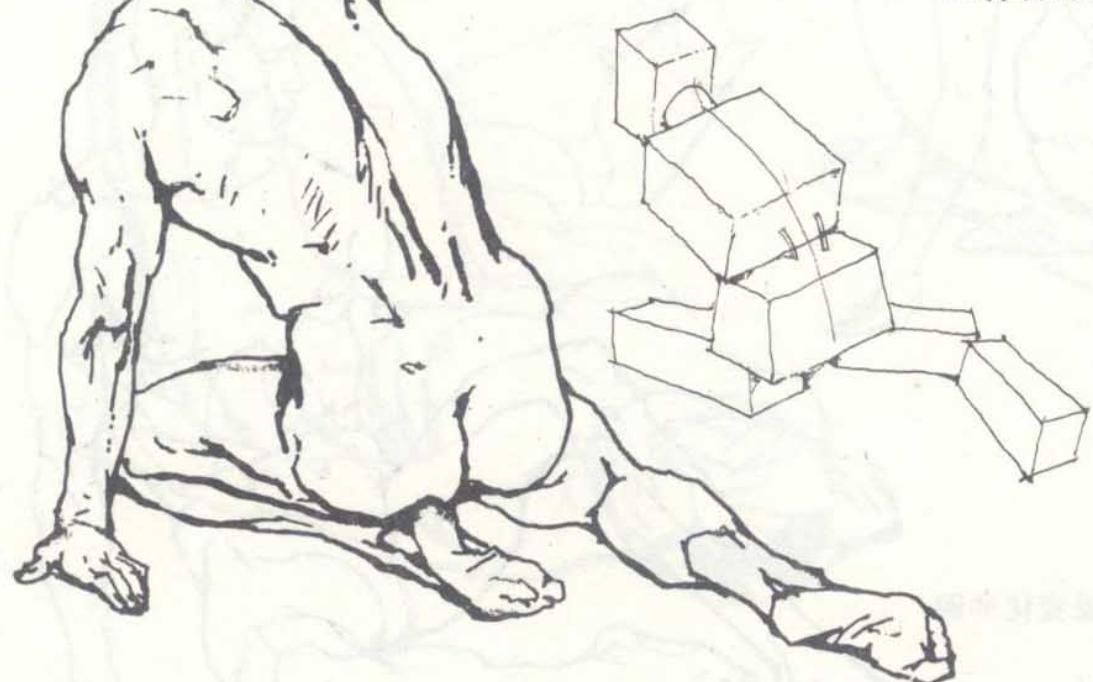


人体各部分形体透视变化举例

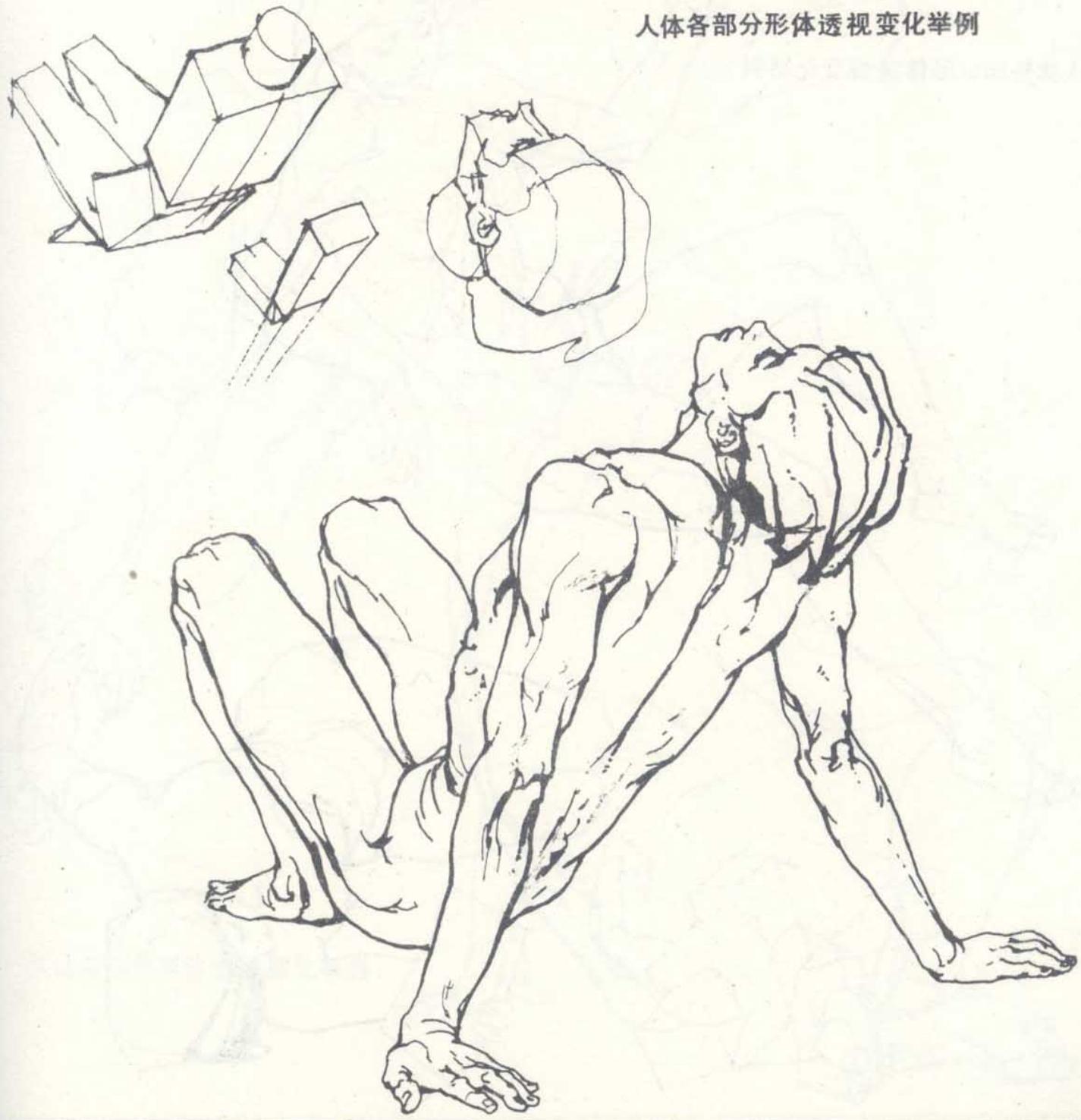
TOUSHI



人体各部分形体透视变化举例



人体各部分形体透视变化举例



TOUSHI

人体各部分形体透视变化举例



TOUSHI



人体各部分形体透视变化举例

TOUSHI

人体各部分形体透视变化举例

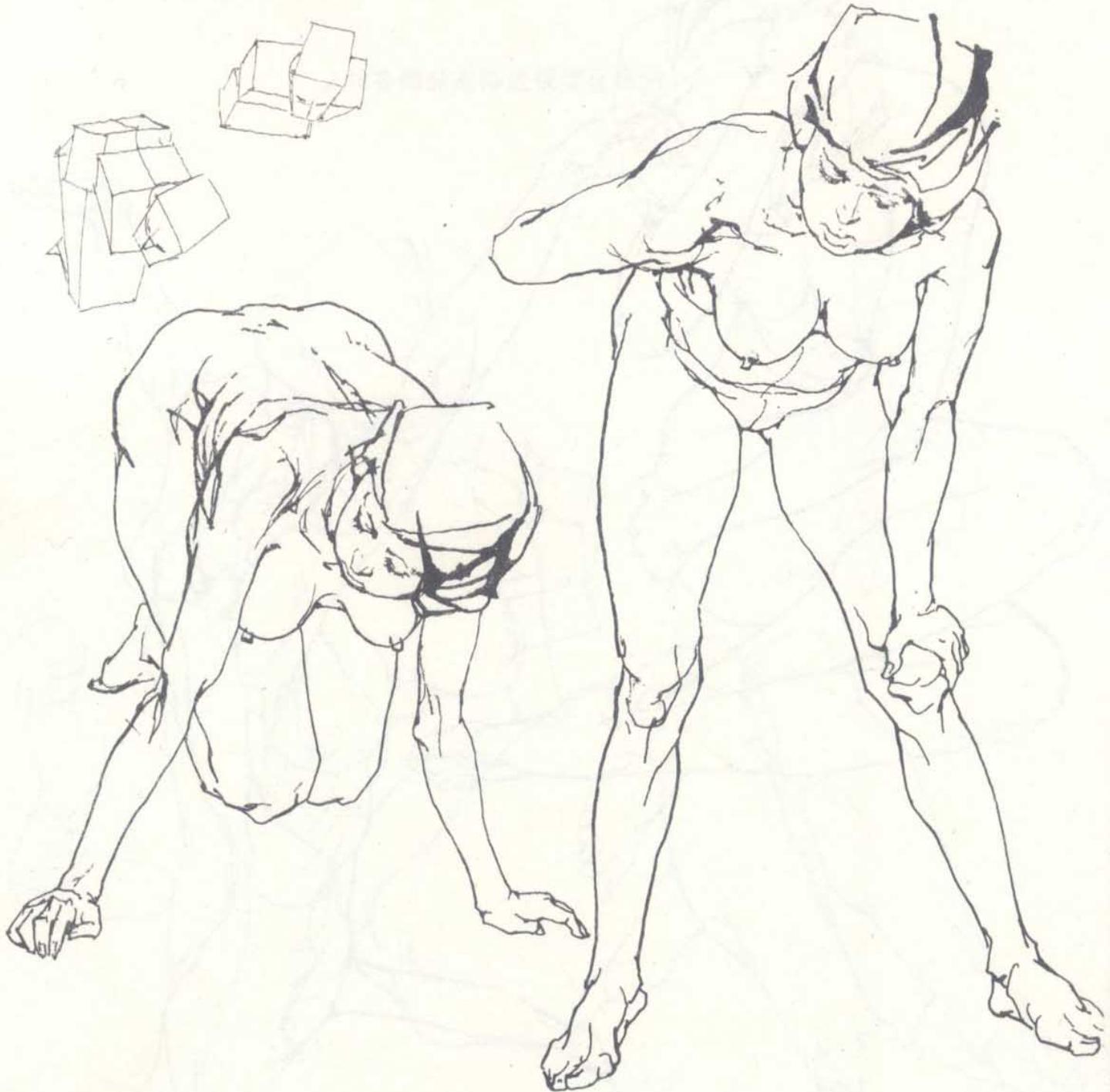


TOUSHI



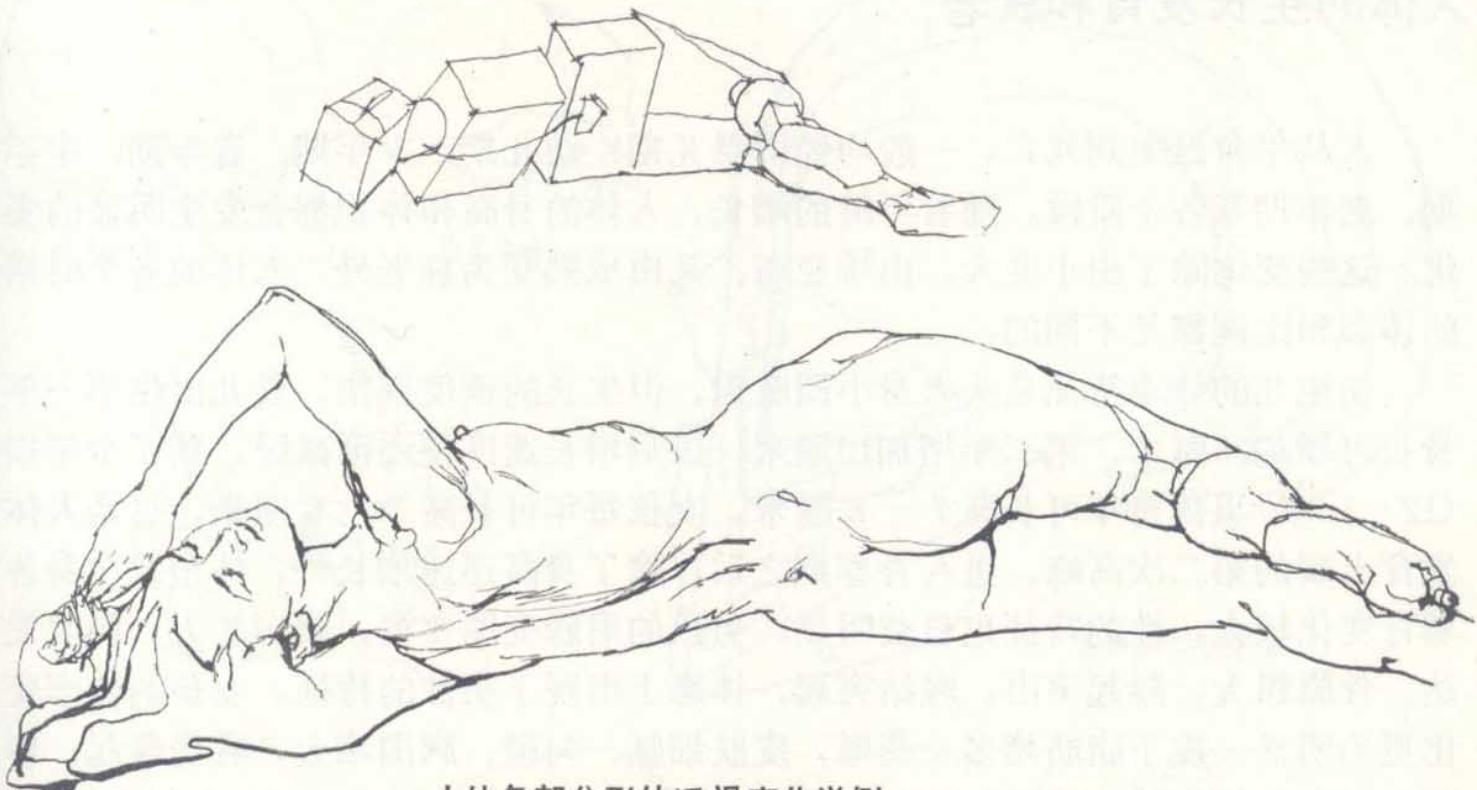
人体各部分形体透视变化举例

TOUSHI

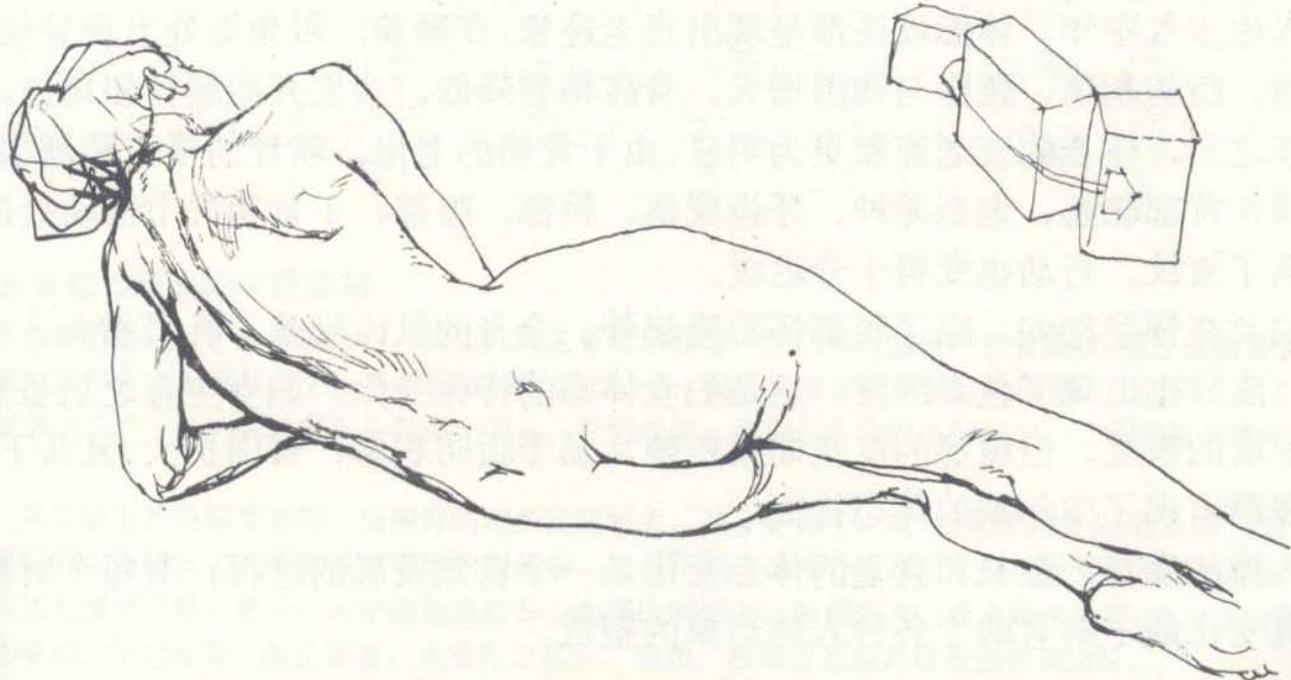


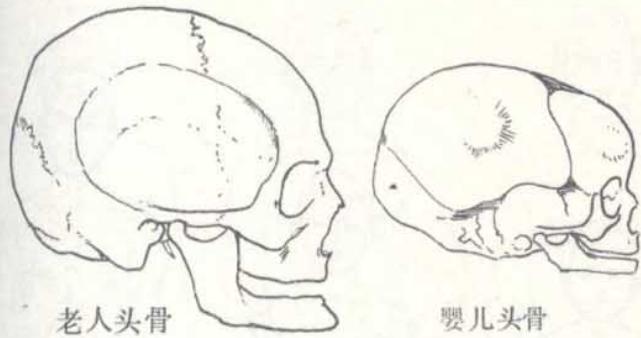
人体各部分形体透视变化举例

TOUSHI



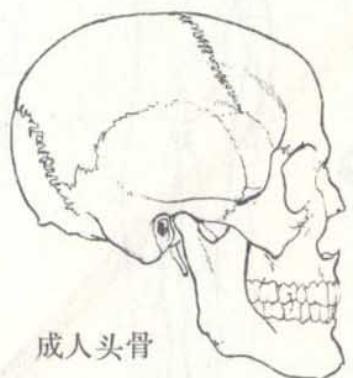
人体各部分形体透视变化举例



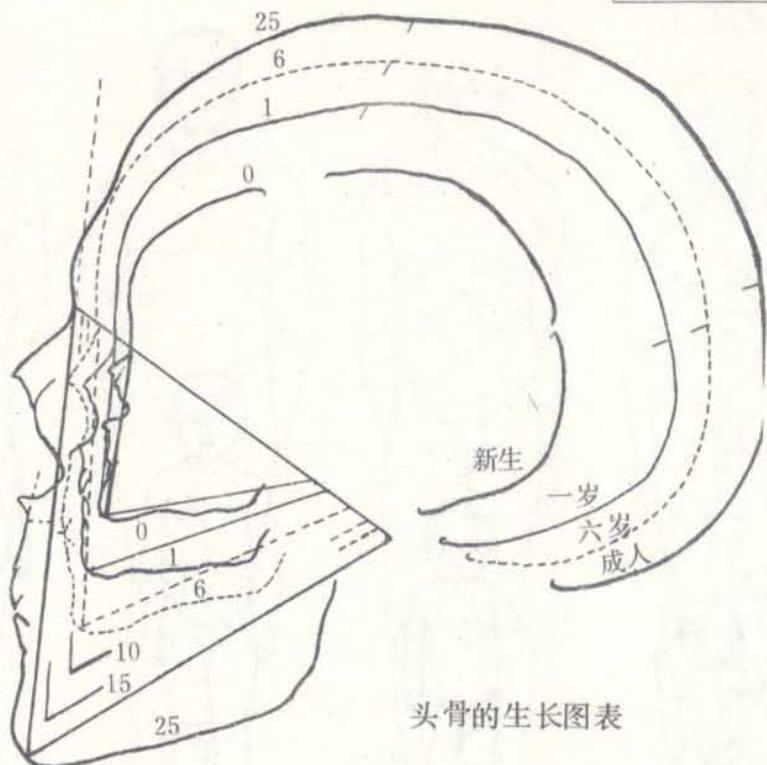


老人头骨

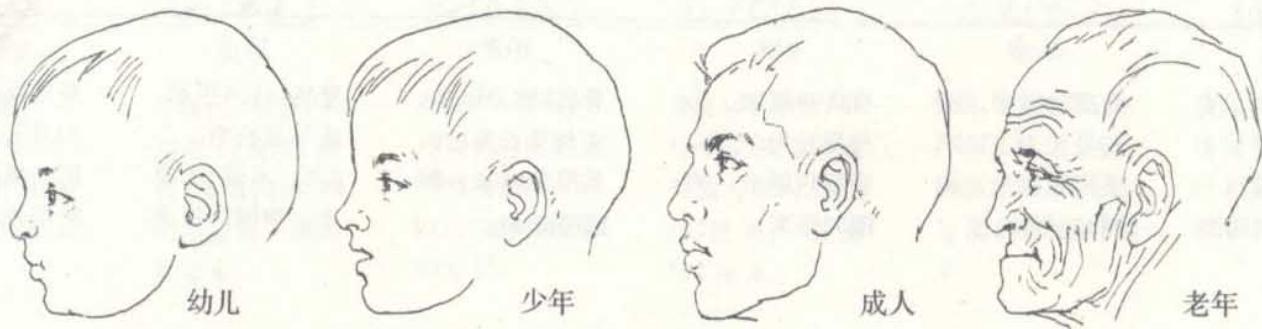
婴儿头骨



成人头骨



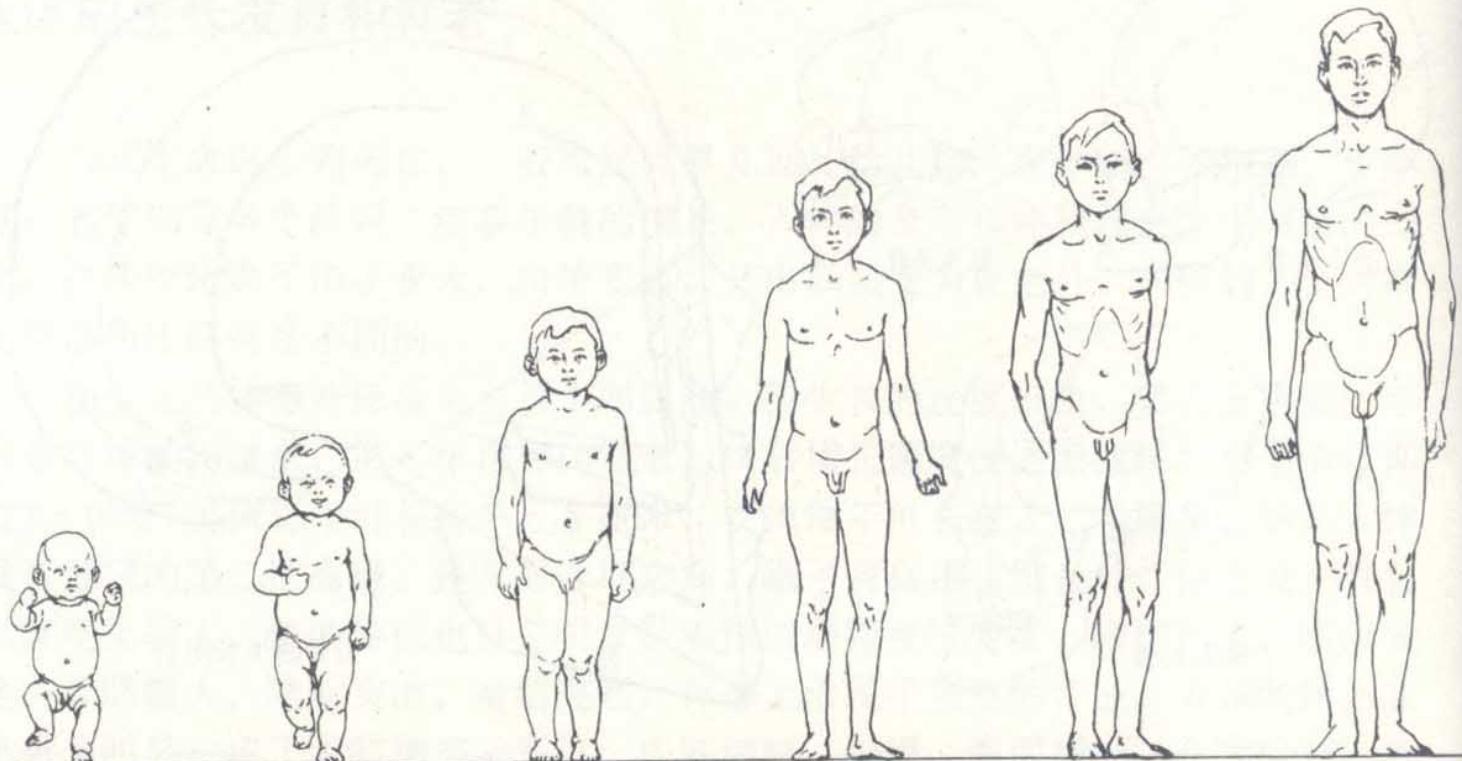
头骨的生长图表



头部骨骼和形态的年龄差别

头部形象决定于头骨的形状，初生儿的头骨骨块轻薄，囱门尚未愈合，顶骨隆起，额丘高而显著，脑颅部占头部 $\frac{5}{6}$ ，面部只占 $\frac{1}{6}$ ，下颌骨枝与体成 150° 角。成人头骨大而厚实，脑颅部占头部的 $\frac{2}{3}$ ，下颌骨的枝体成 $130^{\circ} - 110^{\circ}$ 角。老年头骨顶丘明显，牙齿脱落，面部占头骨的比例减少，下颌骨枝与体成 140° 角。

从头骨生长的幅度表明，面面部的增长比例较大，从 $\frac{1}{6}$ 变为 $\frac{1}{3}$ ，其中上颌骨的变化最显著，因而儿童面部的主要特征之一是鼻根到嘴唇的距离短，如果作画时这部分画长了，显然有年龄增大的感觉。成人头顶与额部平展，鼻子、人中的距离拉长，面部比例增大，面颊变方，骨点起伏显著。老人牙齿脱落，面部变短，下巴前伸，顶丘显著，头发变白稀少，眼角、额部及其他部位逐渐布满皱纹。



初生儿

身高54厘米，头与身长为1：4（弱），头围34—35厘米，胸围32—33厘米。

1岁

身高74厘米，头与身长为1：4，头围46厘米，胸围45厘米。

4岁

身高99厘米，头与身长为1：5，头围49厘米，胸围53厘米。

10岁

身高132.7厘米，头与身长为1：6，头围52厘米，胸围65厘米。

16岁

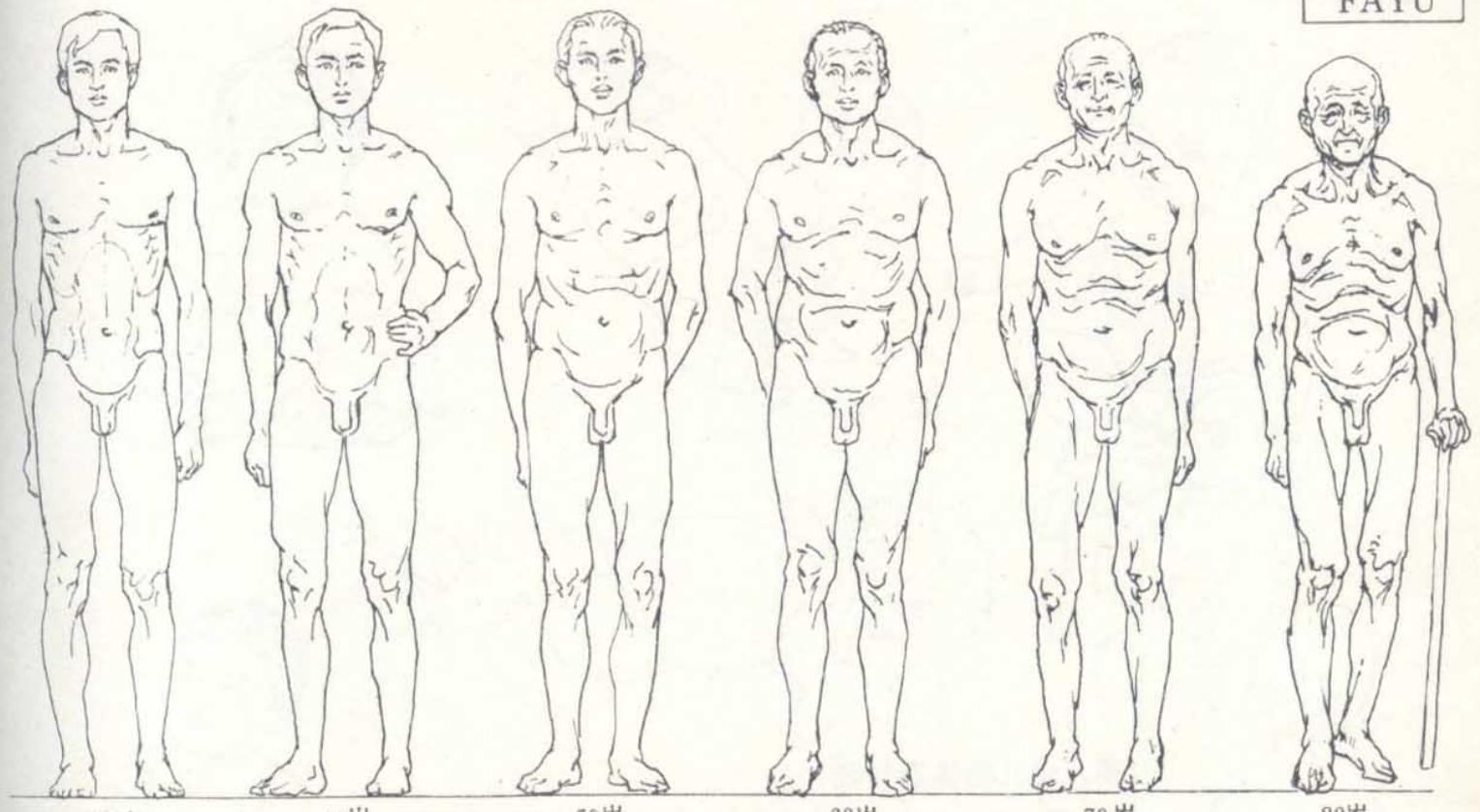
身高141.6厘米，头与身长为1：6.5，头围53厘米，胸围70厘米。

20岁

身高165厘米，头与身长为1：7，头围55厘米，胸围85厘米。

人体各个时期的体态和比例的变化

人体各个不同时期的体态和比例的变化表明，初生儿的头部与全身的长度及躯干的宽度比较均为最大，以后逐渐缩小。在人体发育过程中，下肢与全身的比较越来越长。胸部和肩宽在发育过程中变阔，腰围在步入中年后变粗。进入老年以后，人变矮了，腰围细了，头的比例增大了，反而出现了某些反复的现象。



30岁

40岁

50岁

60岁

70岁

80岁

身高176厘米，头与身长为1:7.5，头围同前，胸围91厘米，腰围84厘米。

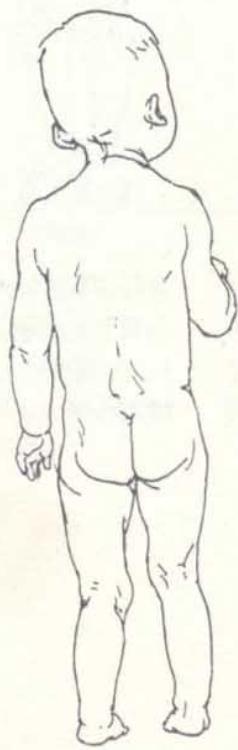
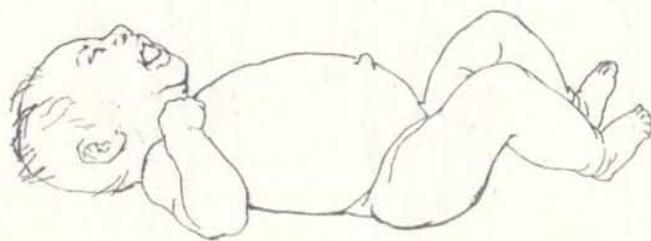
身高175厘米，头与身长比例同前，头围同前，胸围99厘米，腰围91厘米。

身高174厘米，头与身长的比例及头围与前同，胸围102厘米，腰围99厘米。

身高173厘米，头与身长的比例及头围与前同，胸围104厘米，腰围102厘米。

身高172厘米，头与身长的比例为1:7，头围、胸围大致与前同，腰围99厘米。

身高171厘米，头与身长的比例为1:7，胸围同前，腰围79厘米。

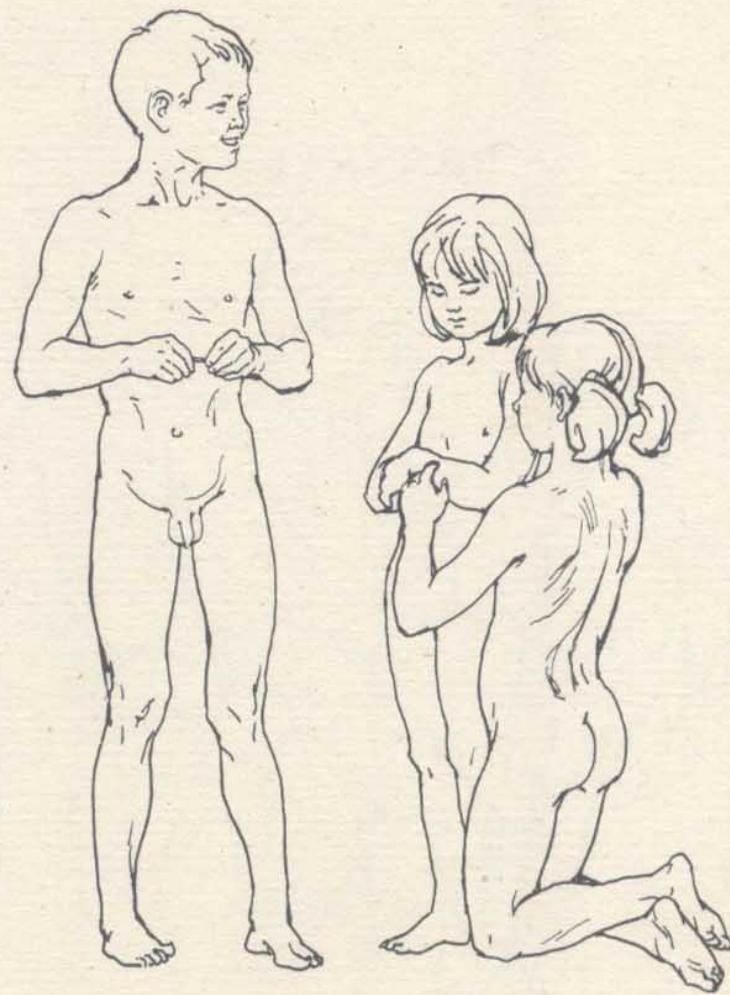
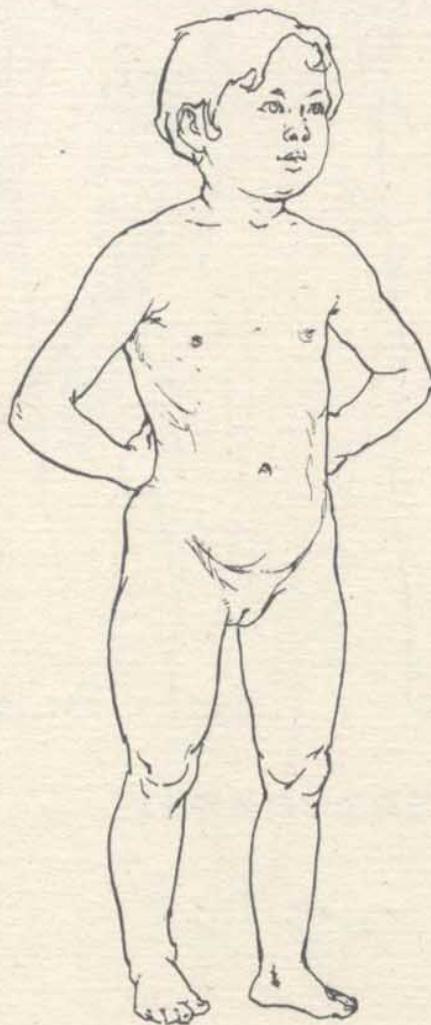


婴、幼儿的体态特征

婴、幼儿的体态特征是头大、躯干长、四肢短。骨骼的隆起不明显，因脂肪丰腴，外形圆润，骨点往往成凹陷，关节处皮肤有明显的褶线。



少儿的体态举例

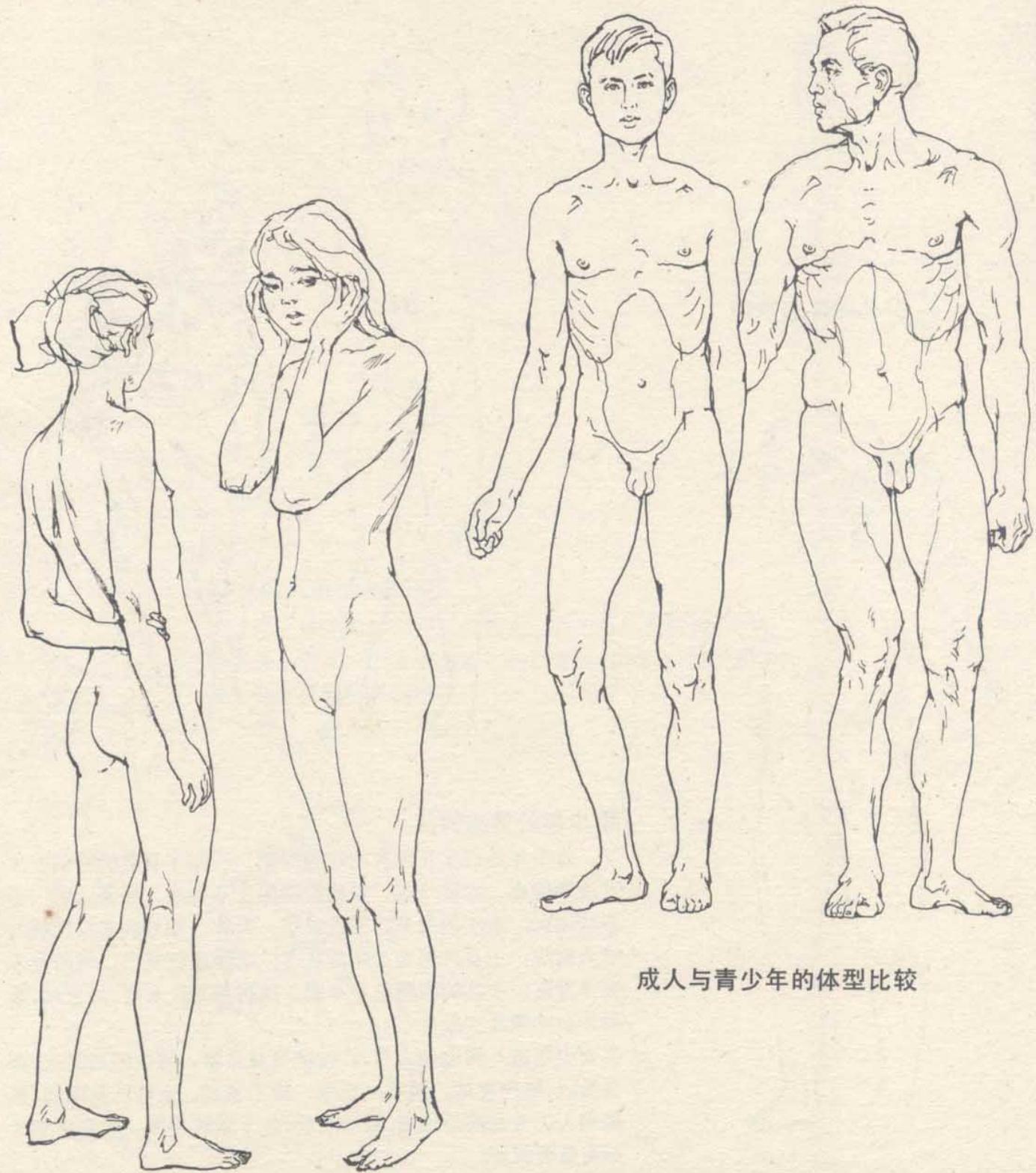


青少年的体态特征

青少年处在生长发育的旺盛时期，头部在身高的比例中位置逐渐缩小，四肢增长，骨骼的隆起还不如成人显著，肌肉形态较细瘦。青年的身长已接近成年，身体各部分的长度比例与成人相仿，主要区别是身体的宽度，肩膀还较狭窄，肌肉尚未充分发育，女性的脂肪也不丰满，这时期是先长高，再长阔，最后才会丰满壮实起来。

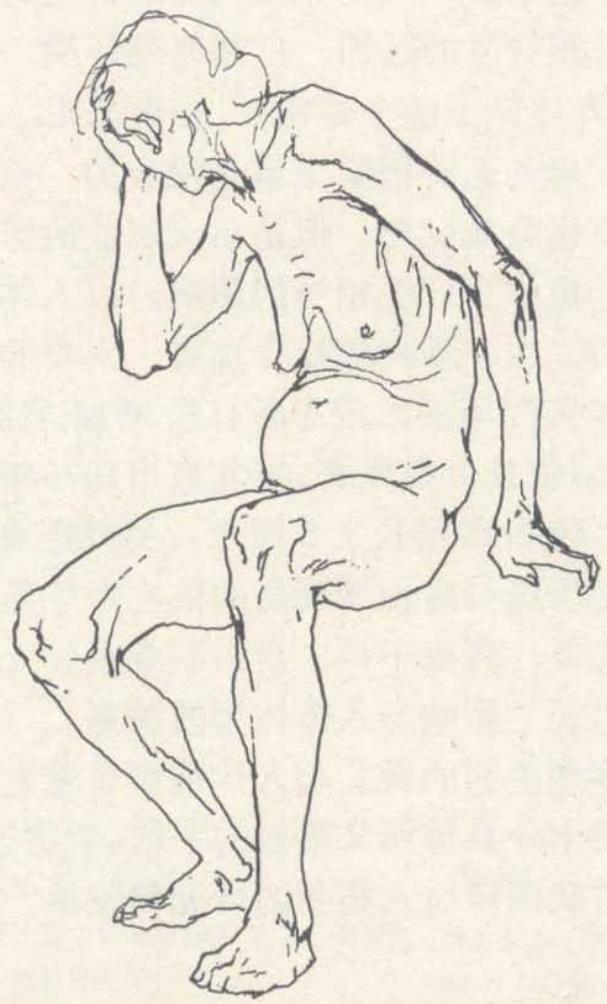
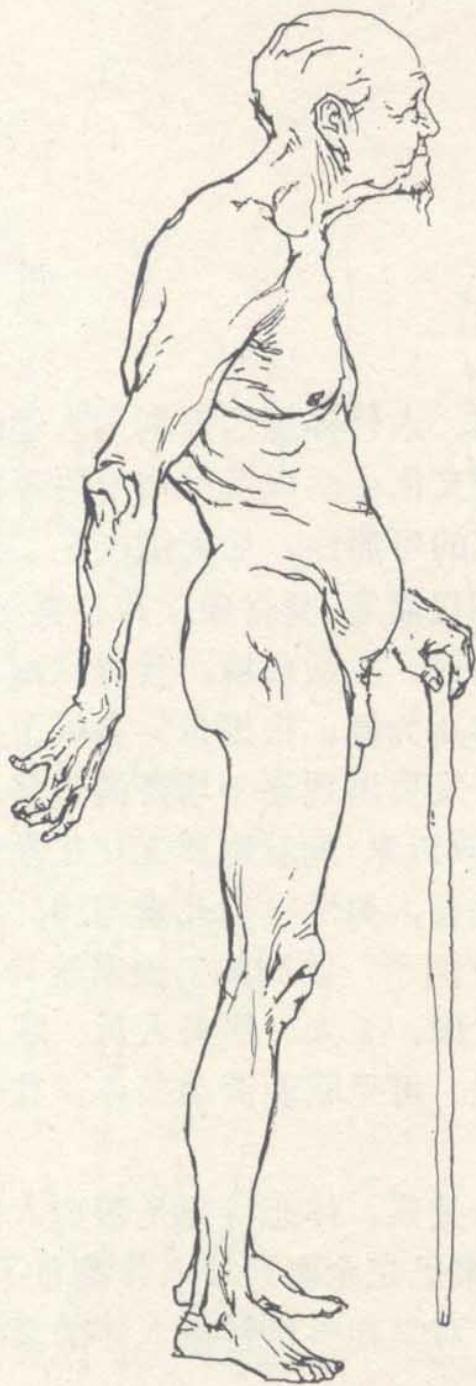
男女少年进入青春期之后，性特征日益显露，男性喉结突起，声音低沉、肌肉发达，面毛、腋毛、体毛增加。女性乳头隆起、乳房增大，骨盆横经加宽、腋毛生长，皮下脂肪增厚，男女体型开始有显著区别。

FAYU

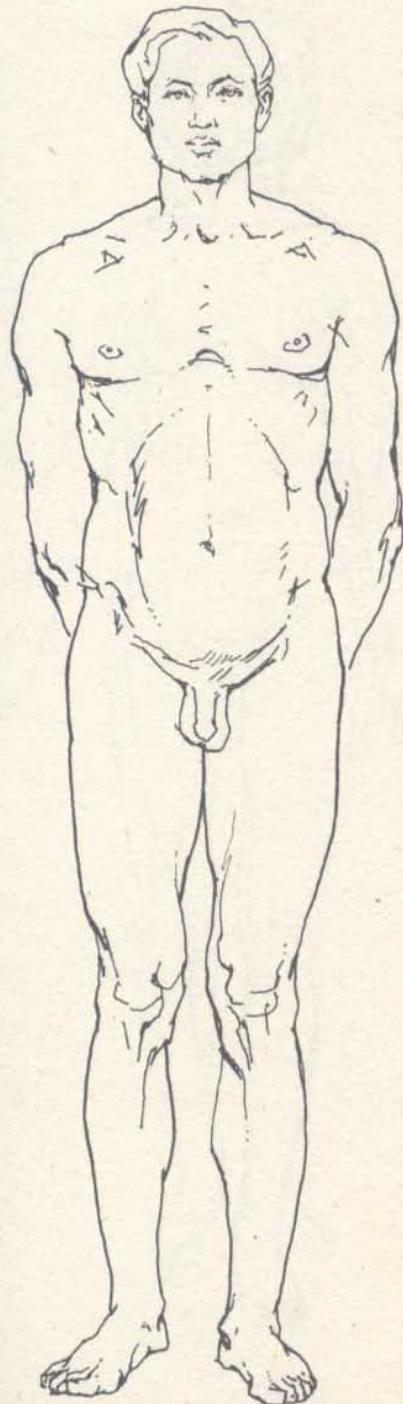


成人与青少年的体型比较

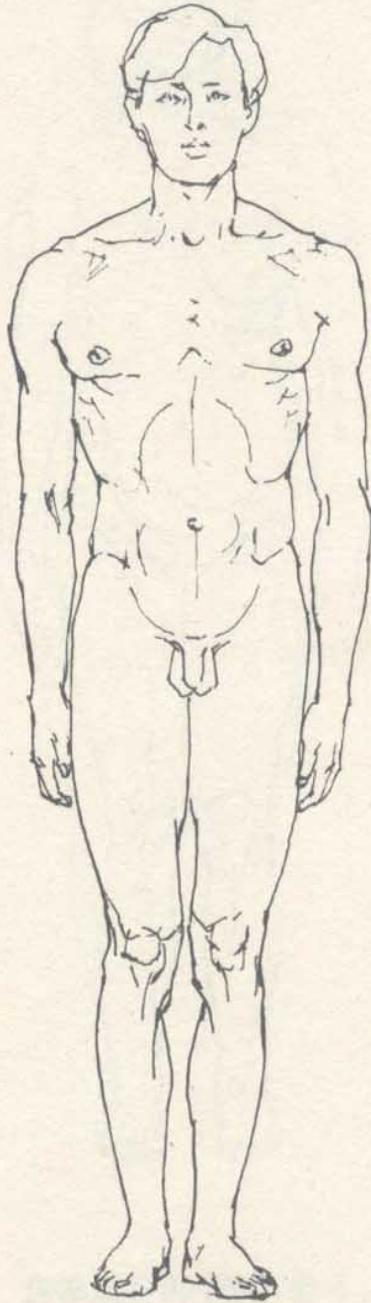
老人的体态特征



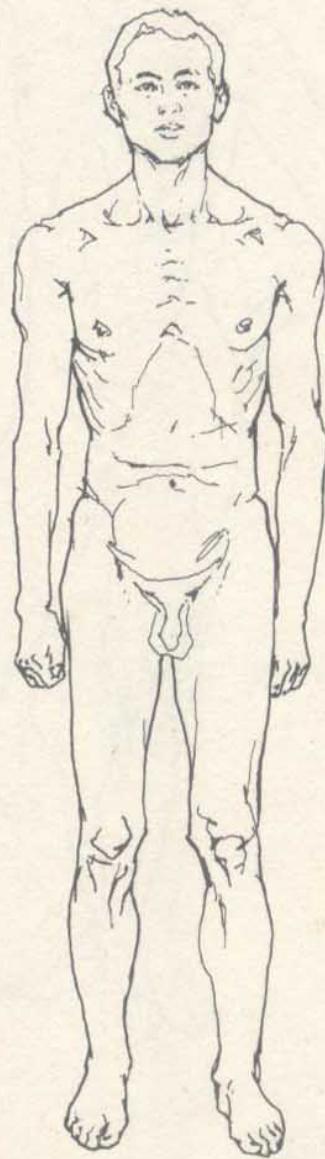
男性人体不同体型举例



强壮型：体格魁梧强壮，骨骼粗大，胸深而宽，腹长，肋弓角钝。

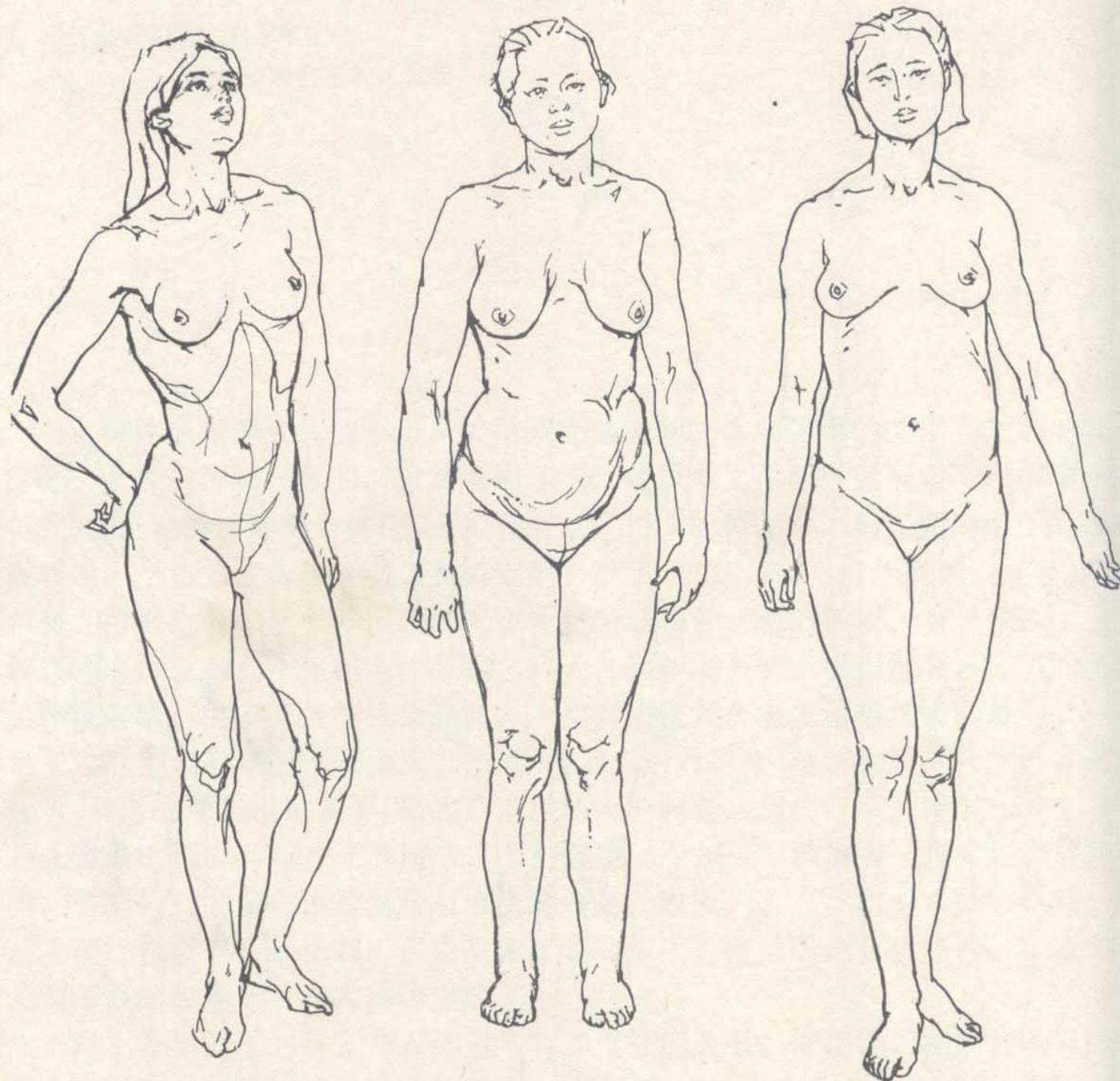


中间型：体格一般，骨骼粗细中等，胸、腹长宽也属中等。



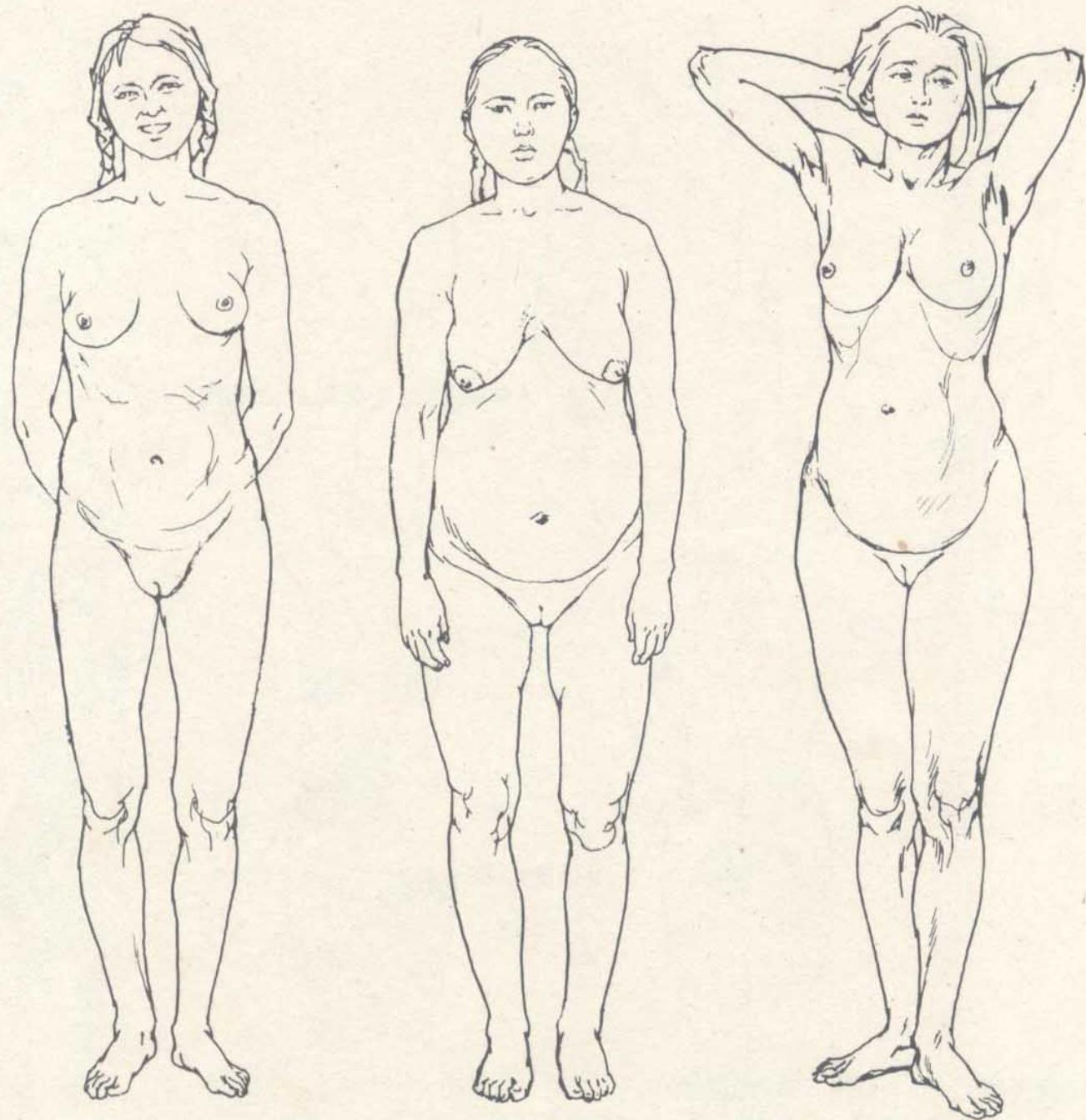
瘦弱型：体格瘦弱，体重轻，骨骼纤细，胸长而窄，肋弓角窄，腹短。

TIXING



女性人体不同体型举例

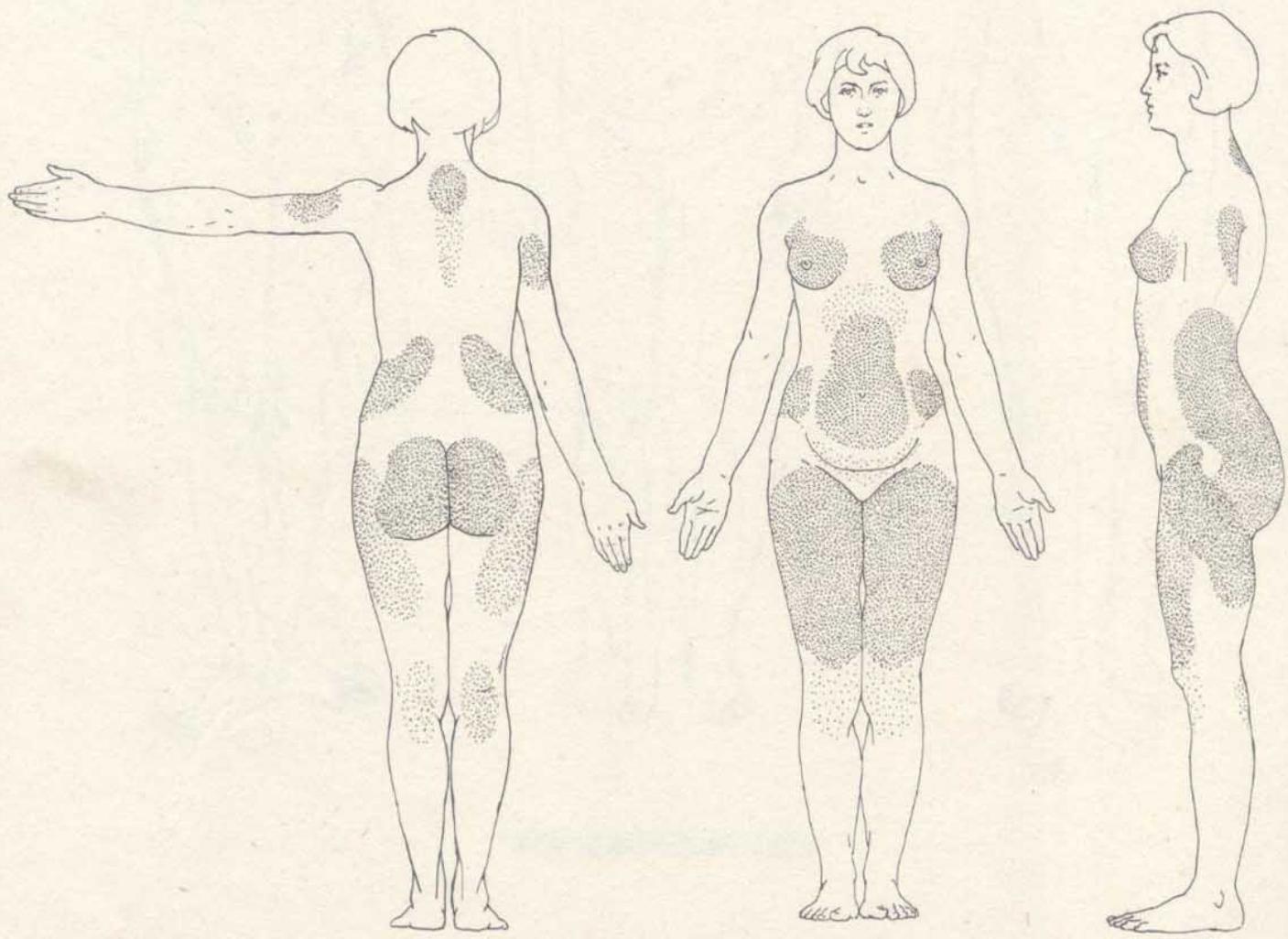
TIXING

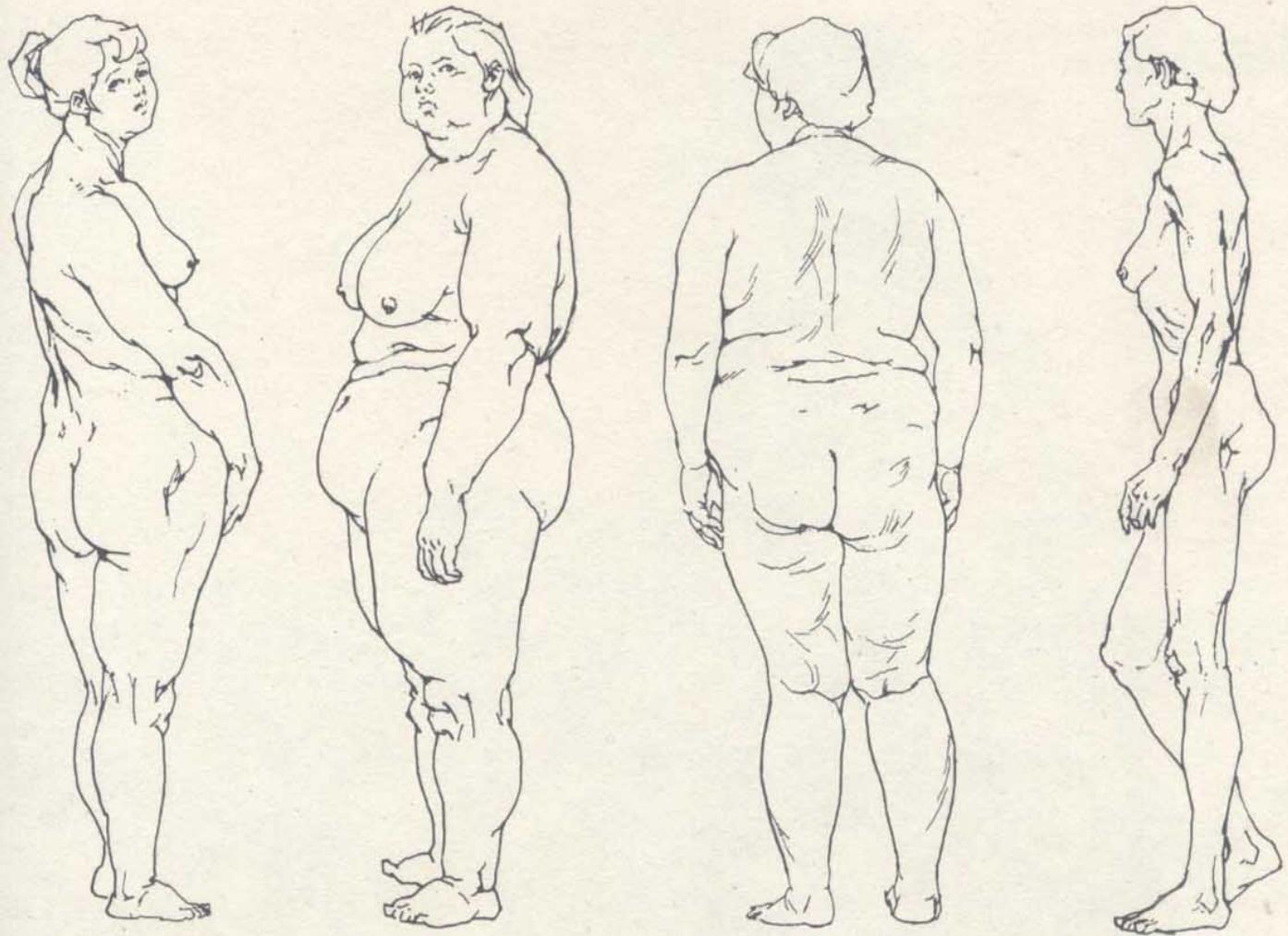


女性人体不同体型举例

TIXING

人体脂肪集中区域的分布图





人体不同体型举例

人体的体型差别，首先决定于骨骼的差别，但胖瘦对形态的影响颇大。肥胖的人体不是任何部位均可扩大，骨骼的骨点、骨线始终显于皮下，胖的人骨点凹陷，瘦的人骨点突出。又如腹部肥胖者其弧形不能超越肋骨弓。