

体育科技



体 育 科 技
(2)

人民体育出版社编辑出版
体育报印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

787×1092毫米1/16 120千字 印张 6
1979年 6 月第 1 版 1979年 6 月第 1 次印刷
印数：1—36 000册
统一书号：7015·1780 定价：0.65元

责任编辑：阎 海、周大弼、薛良森
封面设计：王元久

目 录

我国运动员身体形态研究.....	第三届全运会人体测量研究组 (1)
一、简况.....	(1)
二、体操运动员形态特点.....	(5)
三、武术运动员形态特点.....	(7)
四、游泳运动员形态特点.....	(8)
五、举重运动员形态特点.....	(10)
六、足球运动员形态特点.....	(11)
七、乒乓球、羽毛球运动员形态特点.....	(12)
八、篮、排球运动员形态特点.....	(13)
九、自行车运动员形态特点.....	(14)
十、田径运动员形态特点.....	(15)
十一、运动训练对男子身体形态发展的作用.....	(19)
十二、几个问题的探讨和意见.....	(25)
十三、附表(表五——表六十七).....	(33—48)

运动训练和技术

游泳推进力问题的研究.....	广州体育学院 郭振光 (49)
仰泳.....	北京体育学院 张长存 (52)
翻掌压水花的人水技术.....	八一海军跳水队 杜 度 (57)
自由泳中的水感.....	加拿大业余游泳协会国家技术指导 塞西尔·科尔文 (62)

运 动 保 健

增进健康的跑步.....	(日) 广田公一 (66)
冷水浴与心血管机能.....	昆明师范学院体育系 周西之 (70)
对冷水锻炼作用的观察.....	洛阳市卫生防疫站 刘鸣勋 (75)
游泳引起的中耳炎疗法.....	常州市体委游泳池 李 洁 李志如 (81)
怎样防治游泳中的“肩膀疼”.....	常州市体委游泳池 李 洁 李志如 (82)

武 术、导 引

气功“气”的实验研究.....	北京医疗器械研究所 张惠民 (84)
我国武术中的兵器.....	顾留馨 (88)

我国运动员身体形态研究

第三届全运会人体测量研究组

一、简 况

运动员身体形态的研究是体育科研的重要内容之一,也是综合性检查方法之一。当前,体育运动已发展到了相当高的水平,为了增强体质和进一步提高运动成绩,国外重视和加强了对运动员和青少年身体形态的研究,而我国在这方面的研究是很不够的。为此,我们利用第三届全运会之机,对乒乓球、羽毛球、游泳、体操、自行车、武术、篮球、排球、足球、举重、田径等十一个项目的运动员进行了人体测量。结合体育特点,每人测量33个形态指标,取得原始数据近20万,并请中国科学院计算中心用电子计算机统计运算,取得数据约50万。经过对上述数据整理分析,达到了预期的研究目的:

1.获得比较全面的我国运动员身体形态材料,为体育教学和训练提供基础数据;

2.了解各专项运动员的形态特点及其

与专项训练、专项成绩的关系,为不同项目选拔运动员提供参考依据;

3.了解不同专项的训练对发展人体各部围、宽、厚度及长度的促进作用。

参加此题工作的有国家体委科研所唐礼、黄宗成、王云德、吴延禧、杨凤岐;北京体育学院教师卢德明、沈步乙、苏品、李良标、杨静宜和学生王惠林、王渡、秦怡勤、李怀珠、吴千素、李福生;北京师范学院刘润波、邹延艾等共18人。

在测量工作中,第三届全运会、各省、市、自治区体委的有关领导、教练员、运动员曾给予积极支持和配合,中国科学院计算中心杨自强等二十多位同志协助我们统计运算,在此一并表示感谢。

研究对象:

测量了第三届全运会11个项目男女甲乙组的运动员共5175名(占这些项目报名人数97%)。为了对照比较,又测量了北京市大中小学男女学生546名。以上两类合计总共5721名(其中男3190名,女2531名,详见表一)。

表一 测量各项运动员人数表

项 目	男 甲 组	男 乙 组	女 甲 组	女 乙 组	合 计
乒 乓	145	115	114	85	459
羽 毛	116	58	111	63	348
游 泳	219	95	208	119	641
体 操	165	122	177	133	597

续表一

项 目	男 甲 组	男 乙 组	女 甲 组	女 乙 组	合 计
自 行 车	138		139		277
武 术	155		149		304
篮 球	144	72	155	72	443
排 球	142	72	139	72	425
足 球	238	117			355
举 重	202				202
田 径	393	195	308	228	1124
对 照	287		259		546
合 计	2344	846	1759	772	5721

在分析测量材料时，我们把测量对象按专项、年龄分了组。考虑到在青少年时期变化较大，按二岁一分组；成年时期，变化较小，分组的年龄幅度大些。男女甲

组各年龄的分布情况详见表二、表三。乙组系17岁以下的青少年，未做重点分析，所以乙组材料从略。组内人数不足十人者，未进行统计运算。

表二

男子甲组年龄分组表

项 目	总人数	11岁以下	12—13岁	14—15岁	16—17岁	18—20岁	21—25岁	26岁以上
乒 乓	145			5	25	55	41	19
羽 毛	116			5	29	49	20	13
游 泳	219		1	24	51	114	26	8
体 操	165		8	21	62	44	18	17
自行车	138				2	52	68	16
武 术	155	2	18	26	31	31	20	27
篮 球	144			1		36	71	36
排 球	142				1	60	49	32
足 球	238					112	75	51
举 重	202			1	16	64	55	66
田 径	393				11	193	122	67

续表二

项 目	总人数	11岁以下	12—13岁	14—15岁	16—17岁	18—20岁	21—25岁	26岁以上
对 照	287		42	47	57	49	74	18
合 计	2344	2	64	130	285	859	639	365
占 %		0.09	2.73	5.55	12.19	36.64	27.26	15.57

表三

女子甲组年龄分组表

项 目	总人数	11岁以下	12—13岁	14—15岁	16—17岁	18—20岁	21—25岁	26岁以上
乒 乓	114		2	12	25	28	44	3
羽 毛	111			10	32	45	14	9
游 泳	208		11	47	65	80	4	1
体 操	177	1	24	63	65	15	8	1
自行车	139				10	88	37	4
武 术	149	5	25	41	37	23	12	6
篮 球	155				4	57	63	31
排 球	139				4	80	34	21
田 径	308			3	52	185	44	24
对 照	259		41	47	58	45	68	
合 计	1759	6	103	223	352	646	328	100
占 %		0.34	5.86	12.68	20.01	36.73	18.65	5.69

研究工作的组织与进行:

为了保证研究成果的科学性,在整个工作中尽可能做到严肃、严密、严格。测量工作之前,办了学习班,明确任务,统一思想,统一认识,统一方法和要求,并作了分工。18人分成两个测量组,组内固定了测量人员和记录员。每个测量人员负责测量固定的测量指标。记录员除记录测量数字外,还协助监督被测者的体位是否正确,测量数字是否有差错,测量的标志

点是否准确,发现测量数字有疑问时,及时提出重测。分工之后反复试测、熟练技术直至测量的误差缩小到允许的范围,做到稳、准、快。

测量工具无论是购买或自制的都经过挑选,合乎标准。器材自始至终专人使用,专人保管,每次测量前都检查,校正。测量工作集中在1975年8—10月进行。

测量工作结束后,对原始记录进行了3遍检查,把字迹不够清晰的填写清楚。

如属测量记录问题,在条件许可情况下进行复测,否则便抽出表格,不参加计算。在用计算机正式运算前,又根据人体各测量指标间的比例关系中正常值允许的范围给出各种数值,用计算机找出可疑指标,再进行校对、检查。最后用计算机运算并打印出了各项、各年龄组的各测量指标、指数的最小值、最大值、平均数、标准差、标准误、相关系数、一元回归方程式分析等,并写出了分析意见。

测量指标、方法和要求:

根据研究任务的需要,参考国内外资料定了测量指标33个(见表四)。测量次序按表上次序进行。

表四 人体测量表

体 重		上 肢 长	
坐 高		下 肢 长	
身 高		小 腿 长	
足 长		大 腿 长	
足 宽		小腿+足高	
手 宽	左 右	胸 围	
手 长	左 右	腰 围	
肩臂长		大 腿 围	左 右
肩 宽		脚 腕 围	左 右
骨盆宽		上臂围	左 右
		紧 张 放 松	左 右
臀 厚		前 臂 围	左 右

测量时要求被测量者男子只穿裤衩,女子穿短袖衫和短裤衩。下面按照测量表上的顺序介绍测量的方法与要求。

1.体重:采用 ZT—120 型立式体重秤。被测者站在秤台中部,面对指针,待

指针稳定后读数。2.坐高:用自制木制塑料贴面身高、坐高测量计,垂直木柱上贴有钢尺,作为刻度。被测者坐于坐高器的坐板上,骶骨部与两肩胛骨间与支柱相接触,躯干和头正直,耳屏上缘与外眼角呈水平,两大腿并拢贴坐板,大腿与地面平行,测量者站在被测量者的侧面,两眼与直角板呈一水平读数。3.身高:被测者以立正姿势站在测量计的底板上,足跟、骶骨部及两肩胛骨间与支柱相接触,头部位置和测量者的位置与坐高的测量相同。

4.足长:用身高坐高测量计底板上的刻度尺测量。被测者左足足跟靠支柱,脚站在刻度尺上,与刻度尺平行,以钢板尺平面抵最长趾尖,钢尺与刻度尺垂直。5.足宽:用卡尺测第一跖骨小头与第五跖骨小头外缘间的距离。6.手宽:四指并拢伸直,用卡尺量第二至第五掌骨小头外缘间距离。7.手长:手掌放平,掌心向上,贴于钢板尺上,测掌面腕横皱纹至中指指尖距离。8.肩臂长:用自制量肩臂长木尺测量。被测者两臂侧平举,五指并拢,掌心向前,量尺平齐胸骨柄上缘,一手中指尖抵量尺档板,另一手中指尖推量尺标志板,两臂尽量平伸,测两中指尖的距离。

9.肩宽:测量者站在被测量者背面,两手食指摸到肩峰外侧缘突出点,用测径规测两肩峰外缘突出点间的距离。10.骨盆宽:测量者的位置同上,用食指摸到髂嵴外缘与液中线的交点,用测径规测两点间的距离。11.臀厚:只测左侧。测量者站在被测者左侧,用经过改制的胸厚计测臀最突出处与大腿前缘的水平距离。12.上肢长:量左、右上肢。测量者站在被测者侧面,被测者上肢伸直下垂,测肩峰外侧缘中点与中指指尖的距离。13.下肢长、小腿长、大腿长、小腿加足高:均量左侧。被测者直立,重心在两腿中间。测量者站在被测者左侧,卷尺自大转子上缘量至地

面,为下肢长。上端不动,量至腘窝横纹外侧端为大腿长,量至外踝尖下缘为大腿加小腿的长,减去大腿长为小腿长。下肢长减去大腿长为小腿加足高的长度。14.胸围:使用塑料布面带尺测量,测量男子时,在人体背面带尺的上缘平肩胛骨下角,前面放在乳头上。测量女子时,背面与男子同,带尺从背面水平至胸前方。男女均测平静时围度。15.腰围:测量时带尺水平地放在脐上方两厘米处,测放松时围度。16.大腿围:测量者在被测量者体侧。被测量者两足分开同肩宽。带尺的位置:后面放在臀肌皱褶下,前面与后面同高。17.小腿围:测量者的位置与被测量者的姿势与上同。带尺放在腓肠肌最粗大的地方平行地面测量。18.脚腕围:测量者的位置与被测量者的姿势与测大腿围时相同。带尺放在小腿远端最细部位平行地面测量。19.上臂围:被测量者用力屈肘关节,用带尺围在肱二头肌最突出处量上臂围紧。然后被测量者将臂伸直,自然下垂,此时不移动带子位置,测上臂围松。20.前臂围:上肢自然伸直下垂,用带尺在前臂最粗处测量。

明确测量方法与要求后,经过反复试测,定出了各测量指标测量时允许的误差范围:1.体重的误差不超过0.5公斤;2.误差不超过一厘米的项目有肩臂长、骨盆宽、臀厚、上、下肢长、大腿长、小腿长、小腿加足高、胸围、腰围、大腿围、上臂围;3.误差不超过0.5厘米的项目有身高、坐高、肩宽、前臂围、小腿围、脚腕围;4.误差不得超过0.2厘米的项目有手长、手宽、足长、足宽。

二、体操运动员形态特点

1.个体轻:身高均数在男女各年龄组中除与武术近似外,均小于其他各项运

动员。显著性测验的结果是,男女各年龄组中除与武术、举重等少数项目无显著差别外,绝大多数项目运动员的身高均数都显著或非常显著地大于体操运动员。

体操运动员的体重及体重指数(体重/身高)的均数在排列表中所占的位置以及与其他各项均数显著性测验的结果,与身高相似(表五、六)。这说明体操运动员的体重和相对体重都是轻的。

2.长臂短躯:肩臂长指数(肩臂长/身高)、臂长指数(上肢长/身高),与其他项目运动员相比,在多数年龄组都居首位,并且多数是非常显著或显著地大于其他各项。这证明,体操运动员上肢较长(表十三、十四)。

短躯:坐高指数(坐高/身高)基本上反映了人体躯干与身高之比的相对长度。身高一坐高/坐高,反映了下肢长与坐高之比。体操运动员的坐高指数(坐高/身高)在男女8个年龄组中居倒数1—4位,而身高一坐高/坐高则相反,居1—4位,说明体操运动员属短躯型(表七、八)。

3.肩宽、胸粗、腰细、臀薄:肩宽指数(肩宽/身高)在男子各年龄组中仅小于举重,与游泳相似,大于其余各项,居2—3位。而且绝大多数显著或非常显著地大于其余各项。女子与男子相似,除与游泳、武术相近外,均大于其余各项,居1—3位,而且多是显著或非常显著地大于其余各项。这表明体操运动员的肩较宽(表三十一、三十二)。

胸粗:胸围指数(胸围/身高,胸围 $-\frac{1}{2}$ 身高)在男子各年龄组中均居第二位,即仅显著小于举重而大于其余各项,而且除游泳外,都非常显著地大于其余各项。在女子各年龄组中,多数小于游泳,近似于自行车,而大于其余各项(表二十

九、三十)。

腰细:腰围指数(腰围/身高)在女子8个年龄组都居末位,在男子3个年龄组中有两个年龄组居倒数第2—3位,仅在21—25岁年龄组中居中间位,所以体操运动员的腰一般是细的。

臀薄:臀厚指数(臀厚/身高,臀厚/骨盆宽)男子在16—17、18—20岁年龄组中居末位,在21—25岁年龄组中居倒数第4位。女子各年龄组的情况与男子相似(表三十三、三十四),说明体操运动员臀薄。

4.手大:手大仅指男子而言,其手长指数(手长/身高,手长/上肢长)除一个年龄组居第8外,均居第1。手宽指数(手宽/身高)在8个年龄组中除小于举重外,均大于其余各项,而且绝大多数均非常显著地大于其余各项。这表明男子体操运动员的手长而宽。女子运动员的手长、手宽略属中下(表十五—十八)。

5.臂粗、腿细:臂粗主要指男子。男子上臂围、前臂围的各项指数(上臂围紧/身高、上臂围松/身高、上臂围松/上肢长、前臂围/身高、前臂围/上肢长)除小于举重外,均显著或非常显著地大于其余各项。女子的情况有些特殊,在16—17、18—20岁年龄组,上臂围、前臂围的各种指数普遍较小,而21—25岁年龄组则普遍大(表二十一—二十四)。

腿细:在女子尤为突出。女子大腿围的三个指数(大腿围/身高、大腿围/下肢长、大腿围/大腿长)除大腿围/身高在21—25岁年龄组居倒数第2位外,均居末位,并且绝大多数都非常显著或显著地小于其余各项。男子的情况虽不如女子突出,但大腿围3个指数在多数年龄组居倒数1—3位,说明男子的腿也是细的(表二十五、二十六)。

小腿围及脚腕围的情况,男女有所区

别。女子小腿围及脚腕围的指数,多数居倒数1—8位。男子上述指数略属中等(表二十七、二十八)。值得注意的是在16—17、18—20岁年龄组中属中下,而21—25岁年龄组属中上。这可能与男子体操中空翻跳跃动作较多、强度也大,对小腿肌肉的训练较强所致。

分析讨论

体操运动员所以有上述形态特点,根据生物学上“机能与形态统一性”法则,将其形态特点与体操的专项特点联系起来考虑,找出二者之间的内在联系,就可以明了。

1. 竞技体操的特点之一是运动员要克服自身的重力(体重)和惯性阻力,特别是高难度动作,往往要用数倍、甚至十倍于体重的肌肉力量来克服体重和惯性阻力。

体操运动员在完成动作时需要克服自身的重力(体重)是容易理解的。需要指出的是,人体的肌肉力量往往不是直接与体重相对抗,而是通过复杂的杠杆体系克服体重。而人体肌肉的力臂同阻力(自身的重力)臂相比一般都很短。当阻力臂很长,例如做压起十字悬垂时,人体的上肢肌肉必须用超过体重很多倍的力量才能克服人体的重力。体重和相对体重(体重/身高)小,就省力。所以体操运动员的体重和相对体重小符合体操动作的需要,有利于完成高难度动作。

在完成动作时,人体的惯性(人体的质量 m 是人体惯性的量度)对肌力的阻抗作用(反作用)以两种形式表现出来:①在平动时的基本力学公式是: $F = ma$ (F —所用的肌力, m —人体的质量, a —人体的加速度),即人体完成动作所需的肌力与人体的质量成正比,人体的质量越大,越费力;②由转动定律可知: $M = I\beta$

(M —转动力矩, I —转动惯量, 即转动中的惯性量度。 β —转动角加速度, 它们之间的关系相当于 $F=ma$ 的关系)。式中 $I=mr^2$ (m —质量, r —转动半径)。因此, 互同—力矩的作用下, 转动惯量越小, 人体的运动状态改变起来就越容易。可见, 个个体轻的人, 转动惯量就小, 做起动作来就显得轻巧、灵活。

综上所述, 我们可以清楚地了解体操运动员为什么个个体轻了。当然, 体操运动员并非个子越小, 体重越轻越好, 因为体操运动除了需要灵巧、省力外, 还需要运动员的力量强、动作幅度大、体型优美。而个子太小, 身体过轻, 与此有矛盾。

2. 在体操运动中以上肢为支撑和以上肢肌力为主的动作多而且费力。特别是男子, 总共6个单项中就有4个单项(吊环、鞍马、单杠)完全以上肢为支撑, 其余两项(自由体操、跳马)仍有不少动作要以上肢为支撑。体操中一些特别费力的动作主要靠上肢完成。因而上肢、肩带及胸背部的肌肉、骨骼负荷的量, 强度高, 而下肢所受到的锻炼较少。因此体操运动员的形态特点表现为臂粗、手大、肩宽、胸粗、臀薄、腿细。

3. 体操运动员, 特别是女子, 腰部动作多且幅度大, 但用力的强度并非很高。这就要求腰部柔韧、灵活, 而腰细较易做到柔韧、灵活, 再加上体操运动员的腰肌锻炼多, 肌力强, 促使腹腔内脏上移, 所以体操运动员, 特别是女子腰细。再者, 腰细也比腰粗体型优美。

4. 体操是带有艺术性的项目, 评定运动成绩不仅要看动作的难度, 而且要求运动员体型匀称, 动作美, 幅度大, 这也是体操运动员, 特别是女子躯短、肢长、腰细、骨盆窄、臀薄的原因之一。这些特点更主要的原因是有利于减少身体的重量和

质量, 从而减少完成动作所需的上肢力量, 也有利于绕身体纵轴的转动, 使动作更为轻巧、灵活。此外, 还有利于在有限的器械宽度内(双杠、高低杠)更好地完成动作。

根据上面分析, 可见体操运动员的形态特点主要是由于专项训练造成的, 而另一方面, 体操运动员的形态特点符合专项提高成绩的需要, 即专项选择的结果。而专项选择有些是自觉地根据专项的需要进行选材的结果, 有些则是在体操的训练、比赛过程中根据成绩和其他一些因素自然淘汰选拔的结果。专项训练造成的结果也有自觉和自然之分, 即有的是根据专项的需要, 有目的地训练了身体的某些部位, 有的并没有想到要增强身体的那些部位, 而是在学习、熟练动作过程中自然地增强了身体的某些部位。

既然在训练和选才过程中还有不自觉、不科学的一面, 那么, 体操运动员的现有形态也就会有不符合专项需要的方面。例如, 我国现在男子体操运动员的下肢偏短就影响体型和动作的优美。

我们应该通过训练、选才经验的积累和总结以及科学研究的深入, 提高自觉性, 减少盲目性, 以便更好、更快地增强体质, 提高技术水平。

三、武术运动员形态特点

武术运动员的多数形态指标(如肩宽、胸围、臂围、臀厚、小腿围、足宽、手宽等)的相对指数属中上水平, 即身体各部都得到了较好的发展, 是较为均衡的, 同其他项目比较, 在形态上的突出特点是: 个个体小, 体轻, 躯干长, 下肢短, 大腿粗。

1. 个个体轻: 身高、体重、体重/身高3个指标在男女各年龄组均与体操相

武, 略大于体操, 而小于其余各项。这充分表明, 武术运动员同体操运动员类似, 个体体轻。

2. 躯干长, 下肢短: 坐高指数(坐高/身高)与其他各项比较, 男女各年龄组占第2—3位, 而(身高-坐高)/坐高则相反, 居倒数第2—3位。这说明武术运动员的躯干长。

下肢长/身高指数在女子3个年龄组中均居末位, 几乎全部显著或非常显著地小于其余各项。这充分说明女武术运动员的下肢短。男子不同于女子, 略属中等(表七、八)。

3. 大腿粗: 这是武术运动员体型的突出特点。大腿围的3个指数(大腿围/身高, 大腿围/下肢长, 大腿围/大腿长)在女子各年龄组中居第1—2位, 仅略小于自行车, 而大于其余各项。男子居第2—8位, 小于举重, 近于足球、自行车、田径, 大于其余各项(表二十五、二十六)。上述情况表明, 男女武术运动员的大腿都粗。

4. 肩较宽: 肩宽/身高在男子各年龄组中居第4—5位, 小于举重、体操、游泳, 而大于其余各项; 女子居第2位, 仅略小于游泳, 近于体操, 而大于其余各项(表三十一、三十二)。

5. 腰较细: 腰围/身高, 女子居倒数第2—3位, 仅大于体操, 近似田径, 而小于其余各项。男子则属中下。

6. 手足较宽: 手宽/身高男子居3—5位, 女子居2—3位。手宽/手长指数男女均居2—4位。

足宽/身高、足宽/足长两个指数女子均居2—3位, 男子中3个年龄组有2个年龄组较靠前, 一个较靠后(表十七—二十)。

分析讨论

1. 武术流派、形式多样, 徒手与持械

的套路纷繁, 动作多变, 所以武术运动员的多数形态指标(如肩宽、胸围、臂围、腿围等)均较高, 可见武术是增强体质的好手段。

2. 武术运动虽有持械一类, 但多属轻器, 耗力较少。所以武术同体操相似, 在运动中主要是克服运动员自身的重力和惯性阻力, 并且需要快速敏捷, 轻巧灵活, 稳健有力, 其道理可参见体操部分。

3. 武术与体操相反, 是以下肢为支撑的运动, 并且下肢动作数量多, 形式复杂, 为各项所不及。例如蹲、踢、劈、跳、摆、旋、单腿平衡等, 是武术套路中反复出现的动作。这些动作的幅度、难度和用力的强度都很大, 所以下肢, 特别是大腿得到的锻炼多而全面。此外, 武术运动员从小就强调腰腿基本功的训练, 所以下肢特别是大腿的发育指数高。

4. 武术运动员的腰较细, 尤其是女子, 其原因类似体操运动员。

5. 武术女运动员的下肢短虽对快速、灵活、省力、稳定有利, 但下肢过短会影响体型及动作优美, 所以选才时要注意下肢不要太短。

6. 骨盆宽也是选才时需要注意的一个问题。骨盆过宽既不利于动作的快速灵活, 也影响动作和体型优美。

四、游泳运动员形态特点

1. 身高、体重略属中等偏上: 从身高、体重、体重/身高3个指数看, 男女各年龄组总的情况是略属中等偏上(表五、六)。

2. 躯干长、腿短、臂长: 坐高/身高指数在男子三个年龄组中, 有2个年龄组居3—5位。(身高-坐高)/坐高相反, 居倒数3—5位(表七)。女子的情况同

男子相似,说明躯干较长(表八)。下肢长/身高在男子3个年龄组中均居倒数第2位,仅大于举重,而小于其余各项。女子居倒数3—4位,仅大于武术,近于对照组自行车,而小于其余各项,说明游泳运动员腿较短(表七、八)。

肩臂长/身高、上肢长/身高、上肢长/下肢长3个指数,男子3个年龄组中2个年龄组居2—3位,仅显著小于体操、排球,近于田径,而大于其余各项。女子上述3个指数也是居2—3位,显著小于体操,近于武术、篮球,而大于其余各项(表十三、十四),说明游泳运动员的臂长。

3. 肩宽、胸粗、臀薄:肩宽在女子中居第1位,近似于武术、体操,而显著大于其余各项。在男子中仅小于举重,近于体操,而显著大于其余各项(表三十一、三十二)。

胸粗:胸围/身高、胸围—1/2身高在女子各年龄组中均居第1位,多数显著或非常显著地大于其余各项。男子各组均居第3位,仅小于举重、体操,而大于其余各项(表二十九、三十)。

臀薄:臀厚/身高、臀厚/骨盆宽在男子中居倒数1—2位,稍大于体操,近于篮排球,而小于其他各项。在女子中居倒数2—3位,稍大于体操,近似于篮排球,而小于其余各项(表三十三、三十四)。

4. 臂粗、腿较细、手较小:上臂围紧/身高、上臂围松/身高、上臂围/上肢长3个指数在女子各年龄组中均居第1位,几乎全部显著或非常显著地大于其余各项。在男子中均属第3位,显著小于举重、体操,而大于其余各项(表二十一、二十二)。

前臂围/身高、前臂围/上肢长各年龄组总的来说男女均属中等(表二十三、

二十四)。

腿较细:大腿围/身高,女子居倒数3—4位,仅显著大于对照组、体操,而小于其余各项。男子居倒数3—6位,仅大于篮、排、体操,近于乒乓、羽毛,而小于其余各项(表二十六、二十七)。

小腿围/身高、小腿围/小腿长、脚腕围/身高3个指数男子属倒数2—5位,女子属倒数1—2位(表二十七、二十八),可见游泳运动员的腿是较细的。

手长/身高、手长/上肢长,女子多数年龄组居倒数2—3位,男子多数居倒数1—4位(表十五、十六)。手宽/身高、手宽/手长,女子居倒数3—4位,男子居倒数1—6位(表十七、十八)。所以总的来说手较小。

足长、足宽男女均属中等。

由于游泳运动员的上肢粗长,下肢较短细,手较小,所以面积指数大体与此相应,上肢大、下肢小、手的面积指数也较小。

综上所述,游泳运动员属中上身高,体重,躯干较长,下肢较短,突出的特点是臂粗长,肩宽,胸围大,臀薄,腿较细。

分析讨论

1. 游泳靠水对身体的浮力来支撑身体,同以下肢为支撑的项目比较,腿的负荷较小。此外,下肢虽是推动人体前进的动力,但不如上肢重要(蛙泳可能例外),所以游泳运动员的腿较细,臀也较薄。

2. 游泳的主要推动力靠上肢(蛙泳可能例外),其中肩带、肩关节活动幅度最大,依次是肘关节、腕关节、指关节,划水时肌肉所受阻力臂的大小也按上述顺序。这样,游泳时肌肉收缩的幅度和强度以及因此所受的锻炼自然也按上述顺序。游泳运动员的肩带及肩关节肌特别发达,依次是上臂肌、前臂肌。

由于肩带肌及肩关节肌主要起于胸

廓，它们工作时以胸廓为支点，胸廓负荷量和强度都很大。此外，游泳的耗氧量大，加之受到了水的压力，因而呼吸肌的负担重，因此，胸廓及起止于胸廓的肌肉发育特别良好。

3.从流体力学的角度看，身高、肢长、臂薄、骨盆窄、手足大的体型有利于提高运动成绩。当前，我国运动员同世界高水平的运动员相比个子较矮，手足偏小，女运动员的骨盆偏宽。这些可以在选材时注意改进。

4.肩带、肩关节肌的力量和收缩幅度，肩带及肩关节的灵活性、柔韧性，对提高游泳成绩至为重要，因而应在训练时

给以特别注意。

五、举重运动员形态特点

1.个矮体重：平均身高居倒数第2、3位，仅大于体操，近似武术，显著小于其余各项（表五）。平均体重居第2、3位，仅小于篮球，近于田径，而大于其余各项（表五）。

体重/身高指数居各项之首，均非常显著地大于其他各项（表五）。举重是按体重分级的，从8个级别的情况来看，身高及体重/身高指数是随体重增加而增大的（见下表）。

级 别	身 高 (厘米)	体 重 (公斤)	体重/身高 厘米/公斤
次最轻量级(22人)	154.37	53.55	0.347
最 轻 量 级(30人)	159.27	57.93	0.364
次 轻 量 级(28人)	161.32	62.14	0.385
轻 量 级(32人)	163.90	67.38	0.411
中 量 级(33人)	167.61	73.60	0.439
轻 重 量 级(24人)	170.49	78.98	0.463
次 重 量 级(17人)	173.08	86.69	0.501
重 量 级(16人)	175.76	96.45	0.549

2.躯长、腿短：坐高/身高居第1，非常显著地大于其余各项。（身高-坐高）/坐高及下肢长/身高居各项之末。这充分说明举重运动员属典型的长躯短腿型（表七）。

大腿长/身高居倒数1—3位，小腿+足高/身高、小腿长/身高、小腿长/下肢长等指数在8个年龄组中全部居末位。而大腿长/小腿+足高却居中上位（表九、十一）。这说明举重运动员的

大、小腿都短，小腿更短。

3.手脚大：手长/身高居第2位，仅小于体操，而大于其余各项。手长/上肢长居1、2、4位。足长/身高居1、2、5位，足长/下肢长居第1位。手宽、足宽指数全居第1。总起来看，举重运动员的手足均大（表十五、十七）。

4.身体各部粗、宽、厚：举重运动员的全部围、宽、厚度指数，除骨盆宽/肩宽一项外，均居第1，而且几乎是全部非

常显著地大于其余各项。所以，举重运动员的体型特点可以用矮短粗宽厚五个字来形容。

分 析 讨 论

举重运动的最大特点是极限用力并按体重分级比赛，举重运动员的体型特点由此而定。

1. 举重运动要求运动员的身体各部力量大，因此以力量训练为主。在各种力量训练中，又以大强度的力量为主。大强度的力量训练可使肌肉、骨骼、韧带发达，粗壮，所以举重运动员身体各部的围、宽、厚度的相对值均居各项之首。

2. 由于举重按体重分级比赛，除最重量级外，运动员都受体重的限制。人体的身高与体重密切相关。举重运动员的身高与体重的相关系数高达0.837，因此限制了举重运动员的体重，也就间接地限制了身高，使举重运动员的身高有显著的级别差异。

表三十五进一步说明，在前4个级别中绝大多数优秀运动员的身高明显小于同级的一般运动员。其原因如下：

①解剖、生理学告诉我们，肌肉的力量与肌肉的生理横断面成正比，而肌肉的生理横断面又随人体各部的横断面增粗而增大。所以，在其他条件相同的情况下人体的力量随人体增粗而增大；

由于人体各部多数近似圆柱体，所以人体的体重与人体身高、横断面、密度之间的关系可用下列等式近似地表示：
体重 = 横断面 × 身高 × 密度；

不同人的密度可视为相同，同一级别举重运动员的体重限额相等，因而同等级举重运动员的身体横断面与身高成反比。身体越矮，横断面越大。如前所述，在其他条件相同的情况下人体的横断面越大，人体的力量也越大。所以举重运动员的个子矮对提高成绩有利；

②个矮的人身体各部，尤其是腿就相应的短，在提举杠铃时身体各部肌肉工作的阻力臂短，因此省力；

③在完成举重动作时，个矮的人需要把杠铃提举的高度比个高的人低，杠铃上升所需的加速度、速度和做功量都小，因而省力。

上面分析了举重运动员个矮、腿短对提高成绩的好处。应该指出，举重运动员个矮、腿短不是举重训练造成的，而是在举重实践中自然选择和有意选择的结果。此外，我们说个矮、腿短对提高成绩有利，并不是只有个矮、腿短的人才能提高成绩，更不是只有个矮、腿短的人才能练举重。从增强体质出发，个高体瘦、力量不足的人练举重倒是很有好处的。

3. 手大，手的力量也大，有利于握杠。脚大，脚力也大，支撑面积大，有利于站得稳。

4. 考虑到年轻运动员随着年龄和训练年限的增加，体重要随之增加，升级在所难免。所以选才时应从发展的角度考虑他们的身高和体重。

六、足球运动员形态特点

1. 身高体重中上：身高居第4—5位，小于篮球、田径，近于自行车、游泳，而大于其余各项。坐高、下肢长、大小腿长、足长等与身高之比值多居4—8位，属中等上下，较匀称。

2. 上肢短细：上肢长、手长指数均居末位（表十三、十五）。上肢各围度指数居第8、9位，仅大于篮球，近于自行车、武术、田径、对照组，而小于其余各项（表二十一、二十三）。肩宽、胸围指数均属中等，腰围、骨盆宽指数居中上。

3.下肢粗、宽、厚：臀厚、大腿围、小腿围、脚腕围指数除在个别年龄组外，均居2—3位，仅小于举重，近于自行车、武术、田径，而大于其余各项（表二十五、二十七）。

4.守门员的形态特点：从表三十六可以看出：（1）身高、体重均数非常显著地大于其余足球运动员；（2）上肢比一般足球运动员显著粗长，特别是手又宽又长；（3）同一般足球运动员相比，躯干较短，腿较长。

分 析 讨 论

1.足球动作中的传、接、停、带、争、堵、起动、奔跑、突停、转向等无不以下肢为主，上肢仅起协调配合作用。结果，下肢得到了极好的锻炼，粗壮，有力，快速，灵活，而上肢受到的锻炼很差，因而较细。考虑到青少年身体全面、协调发展的重要性以及足球运动对上肢发展的局限性，在青少年足球运动中应适当加强上肢的训练，以补其专项训练的不足。

此外，从人体的整体性和协调性考虑，上肢粗壮有力对下肢动作也有促进作用。例如在跑中，摆臂动作就能加强腿部的蹬地作用。加大摆臂动作的频率和幅度能促进腿部动作的频率和幅度。所以田径中的短跑、跳跃等项目也是以下肢为主的运动项目，但不忽视上肢的训练。

2.足球运动是场地大、活动范围广、技术、战术复杂、争抢激烈的对抗性项目，需要运动员力量强，速度快，动作灵，耐力好。因此，足球运动员的身高、体重太大、太小都不合适。太大，动作难以快速、灵活；太小，则力量和占据的空间小。因此，一般说来，中上身高、体重较合适。当然大而灵活最理想，但难以找到。其中，守门员、后卫应比前锋高些，当然这也不是绝对的。

3.从体重和体重/身高指数两个指标

看，第三届全运会前8名队平均为67.32公斤和0.386公斤/厘米，后9名队的平均为65.40公斤和0.375公斤/厘米。前8名队和后9名队比较可以看出，前8名队的运动员显著大于后9名队的运动员。而我国足球运动员的体重、体重/身高指数与外国强队比又明显地小。如二十一届奥运会冠军东德队17名运动员平均身高176.76厘米，最高188厘米，最矮166厘米，体重平均74.47公斤，体重/身高0.421公斤/厘米。可以看出，体重大些，身体粗壮些，对提高成绩是有利的。

4.把足球运动员的体型同田径中的短跑、中跑、长跑运动员加以对比可以看出：足球运动员除上肢较短细外，较接近短跑运动员，同中长跑相差较大。而足球运动员需要的主要素质是快速、灵活、有力，也与短跑相近。特别是起动快、奔跑快、反应快更与短跑相近，而与中长跑远。因此可否认为足球接近于速度或速度耐力性项目，而非耐力性项目。

七、乒乓球、羽毛球运动员形态特点

这两项运动的特点和运动员的形态特点比较接近，所以合在一起分析。

1.中等或中下身高、体重：以身高、体重、体重/身高3个指标总的情况来看，这两项运动员略大于对照组的學生，在运动员中居中等或中等偏下位置。其中女子羽毛球运动员的身高、体重、体重/身高3个指数均大于乒乓球运动员，在各项运动员中前者属中等，后者属中下。

2.总起来看，这两项运动员的各种指标、指数在各项均数大小排列表中多居中间或接近中间位置，特点较少。但有一点非常突出，即这两项均为单手握拍，因

而左右差之大居各项之前。

①所有项目,包括对照组在内,四肢的长、围度左右两侧都有差异,但以乒、羽两项最为突出。其中,上肢所有测量指标,两项左右差均居前列,而又以乒乓为最大。有的运动员手宽左右差竟达1.2厘米,手长达1.1厘米,上肢长达2.5厘米,上臂围达5厘米,前臂围达4厘米。他们的左右差如此明显,以致我们在测量之前一看就能辨认出握拍手与非握拍手。大小腿围的左右差,以羽毛球为最大。

②握拍与非握拍臂分别与其他项目的人相比,握拍臂的围度相当大,而非握拍臂却相当小,竟小于对照组的学生。例如男子甲组18—20岁年龄组的上臂围松/身高,乒乓、羽毛球运动员的右臂(持拍一侧)相同,为0.158,仅小于举重、体操、游泳运动员居第4、5位(表二十一)。而羽毛球运动员的左臂为0.148,居倒数第4位,比对照组的学生(0.149),还小。乒乓球运动员左侧上臂围/身高只有0.144,仅大于篮球运动员,居倒数第2位。又如前臂围/身高,18—20岁男羽运动员为0.151,仅小于举重、体操,居第3位,而左侧只有0.140,居倒数第4,并小于对照组(0.142)。

分析讨论

1. 乒乓、羽毛球运动员最需要的素质是灵敏,快速,前面分析体操时已经根据力学原理说明个小体轻有利于快速、灵活,但乒乓、羽毛球还要求运动员有一定的动作幅度,要能顾及较大的空间,所以个子太小也不利。我国乒、羽运动员的身高同其他运动员相比居中间或中间偏下位置,而又略大于或近于对照组,在肢体的长、围、宽、厚的比例上也较匀称。

2. 乒、羽两项运动员左右差大的主要原因是单手握拍,握拍臂运动的幅度、强度和量都远远超过非握拍臂,使握拍臂

受到了很好的锻炼,而非握拍臂仅起协调配合作用,受到的锻炼少。

众所周知,身体的全面、均衡发育是增强体质的需要,对成长中的青少年尤为重要。身体两侧均衡发展对维持脊柱的正常形态很重要。一侧太强,一侧太弱,脊柱两侧的肌肉张力和重力都会失去平衡,有可能导致脊柱病理侧弯,引起脊椎病。此外,考虑到人体运动的整体性,它对全身和另一侧的协调平衡作用就差,对提高运动成绩也不利。

由于生活、劳动习惯,人体两手有左利、右利之分,形成有利一侧肢体稍强于另一侧,这是正常现象。为了提高成绩和由于运动训练,某些专项运动员的左右差比一般人大些也是可以的,但相差太大就不利于身体健康和提高技术水平。至于相差多大就算太大,有待于进一步研究。

我国现在乒、羽运动员的左右差有的已明显可见握拍臂一侧的肩高于另侧,恐怕是大了些,可否考虑在专项训练之余适当加强非握拍臂一侧的训练。这样既不占用专项训练的时间和精力,还能使握拍臂进行积极性休息。

八、篮、排球运动员形态特点

1. 身高体大: 篮排运动员的身高、体重两项指标男、女均在其余各项之前,显著或非常显著地大于其他各项。体重/身高女子篮排球运动员居其余各项之前。男子篮排球仅小于举重而大于其他各项。

2. 躯短肢长: 坐高/身高男女都在其他各项运动员之后,而身高—坐高/坐高及下肢长/身高都在其余各项之前。

篮排球运动员由于下肢长/身高的数值大,所以大腿长/身高、小腿长+足高/身高、小腿长/身高都大,而大腿长/小腿+足高较小。这些说明大小腿都

长, 小腿更长(表七—十二)。

篮排球运动员的上肢长/身高值也较大, 排球更明显, 而足长/身高值稍小。

3. 篮排球运动员身体各部的围、宽、厚度指数除大腿围/身高一项略大于体操外, 几乎均在各项之后。其中上肢围度及肩宽、胸围指数, 排球略大于篮球, 而下肢的围度以及臀厚、骨盆宽, 篮球略大于排球。

总之, 篮排球运动员属细长型身材, 躯短肢长。

分 析 讨 论

1. 篮排球运动员身材高大对提高运动成绩的好处显而易见, 早为国内外的比赛所证明。但在选才时不考虑快速、灵活, 单纯追求身材高大也是片面的, 对提高成绩不利。

2. 篮排球运动员的体型与他们的身高有密切关系, 是个高的人的普遍特点。关于这点, 将在本书第12章的(二)中讨论分析。

3. 由于排球运动员有扣球动作, 对上肢、肩带及胸廓的锻炼作用比篮球运动员大, 而篮球运动员的起动、奔跑、突停、转弯等动作比排球多而激烈, 对骨盆、下肢的锻炼作用比排球多, 所以排球运动员的上肢围度、肩宽、胸围的指数高于篮球, 下肢的围、宽、厚度指数低于篮球。

九、自行车运动员形态特点

1. 身高、体重、体重/身高3个指标居中间或中间偏上位置, 女子居中上位置。

2. 躯干较长, 腿偏短; 下肢长/身高指数男子居倒数第3、4位, 女子居倒数第3、5位。坐高/身高指数男子居4

—6位, 女子居3—4位, 而(身高—坐高)/坐高男子居倒数3—5位, 女子居倒数2—4位。可见自行车运动员的躯干较长, 腿较短。但考虑到上述指标在多数年龄组与对照组接近, 在排列位置上互有上下以及自行车运动员选才时不大注意肢体长度比例的情况, 自行车运动员的上述情况大概不是选才的结果, 而是自然情况。

大腿长、小腿长及小腿加足高的各指数整个看来都属较短, 特别是小腿。但这种情况也与坐高, 腿长的指数比例相似, 多数与对照组相差不显著, 并且排列位置互有上下。

3. 自行车运动员最突出的特点是下肢粗, 宽, 厚。大腿围/身高、大腿围/下肢长、大腿围/大腿长3个指数女子各年龄组居1、2位, 近似武术, 而大于其余各项。男子因有举重、足球两项, 所以排列位置比女子靠后, 居2—4位, 仅小于举重, 近似足球、武术, 而大于其余各项。

脚腕围/身高女子居第1, 男子居第2, 仅小于举重, 而大于其余各项(表二十七、二十八)。

臀厚/身高、臀厚/骨盆宽女子各年龄组均居首位, 男子居2—4位, 仅小于举重, 近似足球、武术, 大于其余各项(表三十三、三十四)。

足宽、手宽各指数女子均居第1, 男子居第2—3位。

分 析 讨 论

1. 自行车有一定的规格要求, 例如按规则公路自行车和越野自行车车长不得超过2米, 高不得超过75厘米, 加上自行车运动员需要较大的力量、速度、耐力以及要有很高的技术、灵活性, 所以个子太大、太小都不合适。个子太大就会造成腿伸不直, 身体前倾困难, 影响速度的发挥