

ICS 97.220.99  
CCS Y 55

# T/CSSS

中国体育科学学会团体标准

T/CSSS 009—2024

## 等速肌肉力量测试要求

Requirements of isokinetic muscle strength test



2024-05-08 发布

2024-05-31 实施

中国体育科学学会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 测试条件 .....	1
4.1 测试环境 .....	1
4.2 测试设备 .....	1
4.3 测试人员 .....	2
4.4 受试者 .....	2
5 测试流程和内容 .....	2
5.1 概述 .....	2
5.2 测试前的确认 .....	3
5.3 测试方案制定 .....	3
5.4 测试前准备 .....	4
5.5 测试操作 .....	5
5.6 测试后整理 .....	6
6 测试报告 .....	7
6.1 报告信息 .....	7
6.2 数据结果 .....	7
6.3 报告示例 .....	8
附录 A（资料性） 测试方案示例 .....	9
附录 B（资料性） 等速肌肉力量测试示意图 .....	10
附录 C（资料性） 等速肌肉力量测试报告示例 .....	17
参考文献 .....	18

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。


请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家体育总局体育科学研究所提出。

本文件由中国体育科学学会归口。

本文件起草单位：国家体育总局体育科学研究所、北京体育大学、上海体育大学、北京市体育科学研究所。

本文件主要起草人：胡水清、杨玮、汪洋、李玉章、马馨、郝卫亚、刘道满、李上校、肖丹丹、李悦。



本文件版权为中国体育科学学会和国家体育总局体育科学研究所共同所有，除了用于国家法律或事先得到中国体育科学学会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本文件及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。任何组织、个人使用本文件开展认证、检验检测等活动应经中国体育科学学会批准授权。

# 等速肌肉力量测试要求

## 1 范围

本文件规定了人体等速肌肉力量测试的条件、流程和内容，以及测试报告等方面的要求。本文件适用于对12周岁及以上人群开展的人体等速肌肉力量测试。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**等速肌肉力量** isokinetic muscle strength

在特定设备上按照预先设定的恒定速度运动，肌肉对抗阻力的能力。

### 3.2

**关节运动方式** joint movement mode

构成关节的骨与骨之间相对位置变化的形式。

注：等速肌肉力量测试中关节运动方式主要有屈、伸、内收、外展、旋转等。

### 3.3

**重力补偿** gravity compensation

平衡适配器和肢体的重力的措施。

## 4 测试条件

### 4.1 测试环境

测试环境应明亮、安静、清洁，温度适宜。

### 4.2 测试设备

4.2.1 应采用等速肌肉力量测试设备（以下简称设备）进行测试。

4.2.2 设备应有时间、力矩值、关节角度、做功、功率等相关数据输出。

4.2.3 设备应有角度、角速度和力矩值等参数自校准功能。

4.2.4 设备参数应符合表1的规定。

表1 等速肌肉力量测试设备参数

参数	要求
测试模式	应包括但不限于： a) 等速向心测试； b) 等速离心测试； c) 等长测试
单关节测试力矩量程	$\geq 500 \text{ N} \cdot \text{m}$
腰背测试力矩量程	$\geq 800 \text{ N} \cdot \text{m}$
力矩传感器精度	$\leq 1 \text{ N} \cdot \text{m}$
角度测试范围	$0^\circ \sim 360^\circ$
角度灵敏度	$\leq 1^\circ$

参数	要求
测试角速度范围	0 ° /s~450 ° /s
角速度调节分量	≤ 10 ° /s
采样频率	≥ 100 Hz

4.2.5 设备应有紧急停止开关。

4.2.6 设备应通过机械限位或软件控制，将关节活动限定在安全范围内。

### 4.3 测试人员

4.3.1 测试人员应经过专业培训合格后方能上岗操作。

4.3.2 应定期对设备运转、紧急停止开关有效性进行检查。

4.3.3 应及时更新设备易损配件。

### 4.4 受试者

#### 4.4.1 受试者筛选

不应进行测试的受试者包括但不限于：

- a) 测试关节或相关部位有开放性伤口；
- b) 运动损伤急性期；
- c) 手术恢复期；
- d) 怀孕或可能怀孕的。

#### 4.4.2 知情同意

测试前应得到受试者同意，签署知情同意书，未成年人应由其法定监护人签署知情同意书。

#### 4.4.3 知情同意书

4.4.3.1 知情同意书应采用受试者能够理解的文字和语言。

4.4.3.2 知情同意书应包含但不限于下列内容：

- a) 测试目的；
- b) 预期测试时间；
- c) 主要测试流程；
- d) 自愿参与声明、免责声明；
- e) 组织者和资助者的信息；
- f) 描述任何合理可预见的风险和不适；
- g) 描述对受试者的益处；
- h) 声明确保个人资料不被泄露及其保密措施；
- i) 测试和受试者权利的声明及其联系人；
- j) 声明允许受试者提问，并在不产生任何后果的情况下随时退出测试。

4.4.3.3 知情同意书不应包含要求或暗示受试者放弃其获得赔偿权利的内容。

## 5 测试流程和内容

### 5.1 概述

等速肌肉力量测试流程见图1。

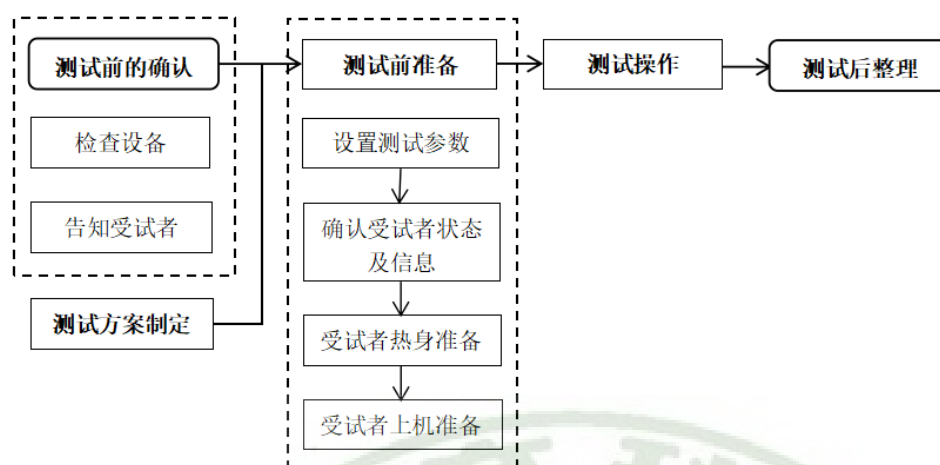


图1 等速肌肉力量测试流程

## 5.2 测试前的确认

### 5.2.1 检查设备

测试前测试人员应进行设备检查，内容包括：

- 设备应外观结构完好，测试所需各类配件应齐全且完好；
- 启动设备后，动力头、座椅、辅助装置功能正常；
- 应在无受试者状态下至少进行一次设备空载测试；
- 应检查紧急停止开关能正常启动；
- 必要时，进行设备校准。

### 5.2.2 告知受试者

测试人员应在测试前至少提前24h告知受试者以下内容：

- 测试前被测相关部位肌群不应进行剧烈运动；
- 测试前1h内不应进食；
- 未成年人应由其法定监护人或法定监护人的授权委托人陪护；
- 测试时宜穿适于活动的运动服和运动鞋；
- 受试者测量体重时，宜穿短衣裤或薄衣裤；
- 测试中有任何不适应终止测试。

## 5.3 测试方案制定

### 5.3.1 测试关节（肌群）和关节运动方式

5.3.1.1 应根据测试目的，确定测试关节和关节运动方式。

5.3.1.2 宜选择关节活动较为简单、测试可重复性高且易于测试的关节。

### 5.3.2 测试模式

5.3.2.1 根据测试目的及其所关注的关节运动方式，确定测试模式。

5.3.2.2 对受试者进行力量评价，宜优先选择等速向心测试。

5.3.2.3 关节某一角度肌群力量特征评估，宜进行等长测试。

5.3.2.4 下肢肌群的超等长收缩能力评估，宜采用离心测试。

### 5.3.3 测试速度和次数

等速测试可以分为等长测试 $0^{\circ}/s$ 、慢速测试 $1^{\circ}/s\sim 60^{\circ}/s$ 、中速测试 $61^{\circ}/s\sim 180^{\circ}/s$ 和高速测试 $>180^{\circ}/s$ ，宜以 $30^{\circ}/s$ 为分量设置速度。测试速度和次数选择应符合表2的规定。

表2 测试速度和次数选择

测试目的	测试速度	测试次数	要求
肌肉最大力量	慢速	每组 3 次~5 次（关节往复运动 1 次计 1 次）	允许时应重复测试
肌肉快速力量	中速、高速	每组 4 次~6 次	—
肌肉耐力	高速	每组 20 次~30 次	—
特定关节角度肌群力量	$0^{\circ}/s$	相应关节角度 1~5 个	单次等长测试不宜超过 30s

### 5.3.4 测试方案示例

等速肌肉力量测试方案示例见附录A。

### 5.3.5 多项测试的顺序安排

同一受试者，进行多个关节、多个模式或多个速度的多项测试时，顺序安排如下。

- 同一受试者测试两侧同名关节时，宜先测试惯用侧。如受试者某侧测试关节有不舒适感或者伤病，宜先测试健康一侧。如受试者某一侧为主要测试目标，宜先测试非主要目标侧。
- 同一受试者多个关节测试时，宜先测试近端关节再测试远端关节，上下肢关节可以交替进行。
- 同一关节多种测试模式时，宜先进行等速向心测试再进行等速离心测试。
- 同一关节多个测试速度时，宜先进行慢速测试，再进行中高速度测试。
- 同一受试者多次测试时，每次测试顺序应一致。

## 5.4 测试前准备

### 5.4.1 设置测试参数

根据测试方案设置测试参数，包括但不限于：

- 测试关节；
- 左右侧；
- 关节运动方式；
- 测试模式；
- 测试速度；
- 测试关节角度范围；
- 是否进行重力补偿。

### 5.4.2 确认受试者状态及信息

需要确认的事项包括以下内容：

- 存在伤病的受试者，需要提供相关医疗信息，判定可否进行测试；
- 每次测试前要和受试者确认其主观感受状态良好；
- 第一次测试开始前应充分告知受试者的测试信息，包括相对或绝对禁忌症、测试配合的要点、测试目的、测试动作、紧急停止开关使用方法；
- 测试人员应向受试者讲解清楚测试目的、意义、测试过程、发力方式与动作等；
- 应在等速肌肉力量测试设备上录入受试者的基本信息，包括姓名、性别、出生日期、身高、体重、伤病情况；如是专业运动员，还宜记录其专项、运动等级、训练年限、惯用侧。

### 5.4.3 受试者热身准备

受试者上等速设备前，应进行热身活动，热身活动的选择遵循以下原则：

- a) 根据具体需要选择准备活动，准备活动包括一般准备活动（如 5min~10 min 慢跑或功率自行车骑行，心率达到 120b/min~140 b/min）、针对测试肌群的动态牵拉练习和受试者自由选择的其他热身形式；
- b) 不宜采用长时间静态牵拉方式；
- c) 不宜采用在短时间内会造成受试者难以消除疲劳的热身方式。

### 5.4.4 受试者上机准备

#### 5.4.4.1 固定测试位置

5.4.4.1.1 根据测试关节及关节运动方式，调节设备位置。

5.4.4.1.2 将受试者安置在测试装置上，调整座椅、靠背、绑带、把手等辅助固定装置位置。测试不同关节肌群等速肌肉力量的设备位置、受试者体位和固定方式，见附录 B。

5.4.4.1.3 将等速动力头和受试者适配器调整到合适位置，动力头转动轴心应与关节运动轴心一致。

5.4.4.1.4 连接适配器与受试者测试部位。

#### 5.4.4.2 调节测试安全运动范围

5.4.4.2.1 每名受试者的每项测试，应在安全的运动范围内进行。

5.4.4.2.2 应根据确定的运动范围安装限位保护装置。

#### 5.4.4.3 重力补偿

重力补偿过程包括：

- a) 受试者放松；
- b) 测试人员宜将适配器放置在水平位置，启动设备重力补偿程序；
- c) 测试人员摆动适配器，检验重力补偿正确。

#### 5.4.4.4 适应训练

每项测试前，受试者应进行适应训练，并遵循以下原则：

- a) 使用正式测试的方案；
- b) 进行 3~5 次递增负荷的亚极限强度运动，以自觉最大强度的 20%~80% 运动；
- c) 至少完成一次最大强度运动；
- d) 适应训练过程中，如出现运动范围不够、发力不正确、姿势不对等问题，及时纠正；
- e) 至少休息 1 min 后，以受试者自觉疲劳消除为准，开始正式测试；
- f) 对于伤病受试者，适当降低强度、增加适应训练次数。

## 5.5 测试操作

### 5.5.1 操作步骤

5.5.1.1 一项测试的操作步骤如下：

- a) 测试开始阶段倒数 3s 提示，指令为“预备”“开始”，中间停顿 1s；
- b) 测试结束时告知受试者“停止”；
- c) 检查并存储数据；
- d) 进行下一项测试。

5.5.1.2 测试时有以下注意事项：

- a) 正式测试前，宜让受试者了解个人既往最优测试成绩或优秀运动员的最好成绩，给予目标激励；
- b) 测试全程测试人员宜采用积极的语言鼓励受试者，如“很好”“加油”“非常棒”“用力”“加把劲儿”“保持住”等；



- c) 伤病受试者测试时，应以受试者自我感受为主尽力完成测试，测试时不应造成受试者疼痛；
- d) 测试过程中不给予受试者数据反馈；
- e) 同一部位两次测试间休息宜大于 1 min，受试者自觉疲劳消除后，可以继续进行下一个测试。

## 5.5.2 检查并存储数据

### 5.5.2.1 确认测试结果

将测试数值与以前同类受试者测试值或文献查阅到的数值比较，判断测试结果是否满足测试要求。等速肌肉力量测试的力矩值曲线应为连续且平滑的曲线，以膝关节等速向心 $60^{\circ}/s$ 测试为例，测试曲线基本形状见图2。测试关节、测试模式、测试速度不同，曲线的峰值和角度范围差异性较大。

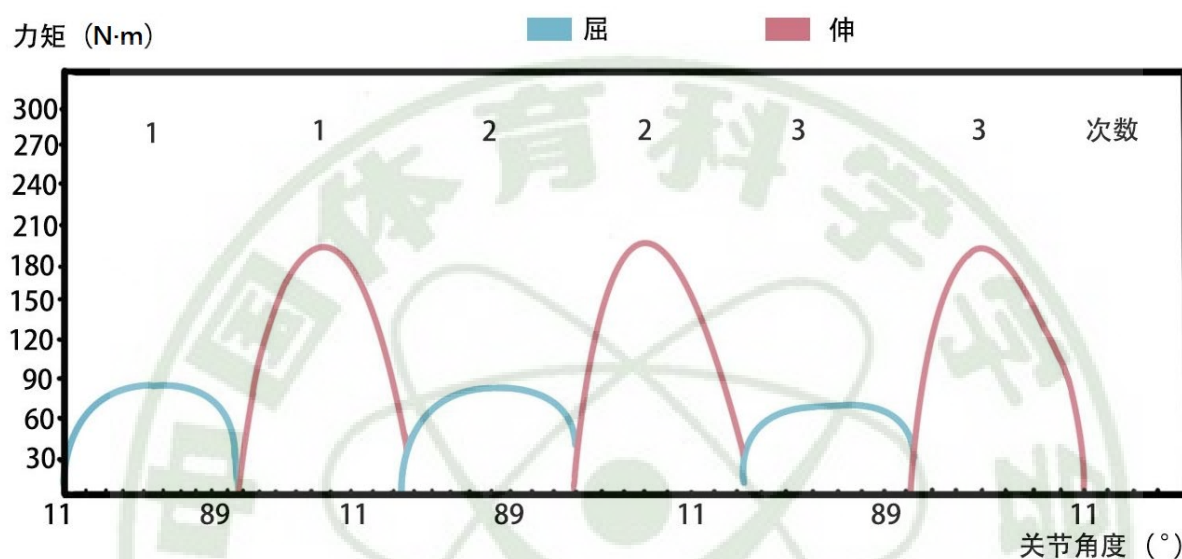


图2 膝关节等速向心  $60^{\circ}/s$  测试的力矩值曲线示意图

### 5.5.2.2 确认受试者全力配合测试

通过以下方式确认受试者是否全力配合测试：

- a) 测试后询问受试者主观感受，明确答复已发挥全力为宜；如受试者答复未尽全力，应重新检查受试者固定位置和测试设置参数后，待受试者疲劳消除后重新测试；
- b) 通过观察受试者测试时的态度、表情、出汗程度、语言，以及测试后的反应，进行判断。

## 5.5.3 打印测试报告

每项测试确认测试结果后，可以打印测试报告，也可以全部测试完成后打印测试报告。

## 5.6 测试后整理

### 5.6.1 受试者整理活动

结束测试后，解除适配与锁定装置，确认受试者状态，手扶受试者离开设备。受试者应根据训练习惯对测试部位进行牵拉放松。

### 5.6.2 测试数据检查

检查测试报告与测试方案要求是否一致，并已保存。

### 5.6.3 设备复位

测试完成后将设备和适配器调整到下一项测试的位置。全部测试结束后，设备恢复到初始状态，适配器放回原位，关闭主机和电源。

## 6 测试报告

### 6.1 报告信息

#### 6.1.1 基本信息

测试报告基本信息宜包括但不限于以下内容：

- a) 测试日期，测试时的年月日（或设备提供）；
- b) 测试使用设备，测试设备的品牌、型号；
- c) 测试单位，测试机构或单位的名称；
- d) 测试人员，测试的主要人员姓名。

#### 6.1.2 受试者信息

受试者信息宜包括但不限于以下内容：

- a) 姓名；
- b) 出生日期或测试时的年龄；
- c) 性别；
- d) 身高，单位采用 cm 记录；
- e) 体重，单位采用 kg 记录；
- f) 运动项目，受试者从事的运动项目名称，以我国正式开展的体育项目名称为准；
- g) 惯用侧，左侧或右侧，如持拍（械）项目运动员持拍（械）侧、跳跃项目运动员起跳腿、运动员惯用侧等；
- h) 伤病情况，测试时受试者的伤病状况；
- i) 特殊情况，女受试者是否为生理期，残疾受试者的残疾情况，或者测试过程中出现的可能影响结果的情况。

#### 6.1.3 测试信息

测试信息宜包括但不限于以下内容：

- a) 测试关节，所测试的肌群相关的关节部位，如髋关节、膝关节、踝关节、肩关节、肘关节、腕关节、腰背等；
- b) 左右侧，测试的肢体左侧还是右侧；
- c) 运动方式，屈/伸、内收/外展、内旋/外旋、跖屈/背屈等；
- d) 测试角度范围：测试过程中，测试动作起始和结束位置的角度，用“° ~ °”表示；
- e) 测试模式，指测试肌群肌肉收缩的方式，包括等速向心、等速离心或等长测试；
- f) 测试速度，测试时的速度，用“°/s”表示；
- g) 重力补偿，测试过程中是否进行了重力补偿测试；
- h) 重复次数，指关节完成往复运动（屈/伸、旋内/旋外、外展/内收）的次数。

### 6.2 数据结果

#### 6.2.1 结果参数

主要结果参数应包括但不限于表3列出的参数。

表3 等速肌肉力量测试主要结果参数

中文名称	英文名称和缩写	参数释义	国际单位
峰值力矩	peak torque (PT)	力矩曲线上最高点处的力矩值，代表了肌肉收缩产生的最大肌力	N·m
平均峰值力矩	average peak torque (APT)	多次运动峰力矩值的平均值	N·m
峰力矩时关节角度	angle of peak torque (AOPT)	峰值力矩出现时关节所处的角度	°
相对峰力矩	peak torque/body weight (PT/BW)	峰值力矩值与受试者体重的比值	N·m/kg
力矩比	peak torque movement 1/ movement 2 (M1/M2)	动作1与动作2峰值力矩比值	无
总功	total work (TW)	数次运动做功的和；功为力矩曲线的积分值	J
最大做功	peak work (PW)	数次运动做功的最大值	J
平均功	average work (AW)	数次运动做功的平均值	J
最大功率	peak power (PP)	单位时间做功量为功率，功率的最大值	W
平均最大功率	average peak power (AP)	多次运动的最大功率平均值	W

### 6.2.2 测试结果可靠性

重复测试数据的组间相关系数ICC值宜大于0.75，证明测试结果可靠性较好。

### 6.2.3 测试曲线图

测试数据宜以连续曲线形式呈现，也可使用平均曲线图、柱状图、折线图等形式。

### 6.3 报告示例

测试报告示例见附录C。

附 录 A  
(资料性)  
测试方案示例

测试方案示例见表A.1。

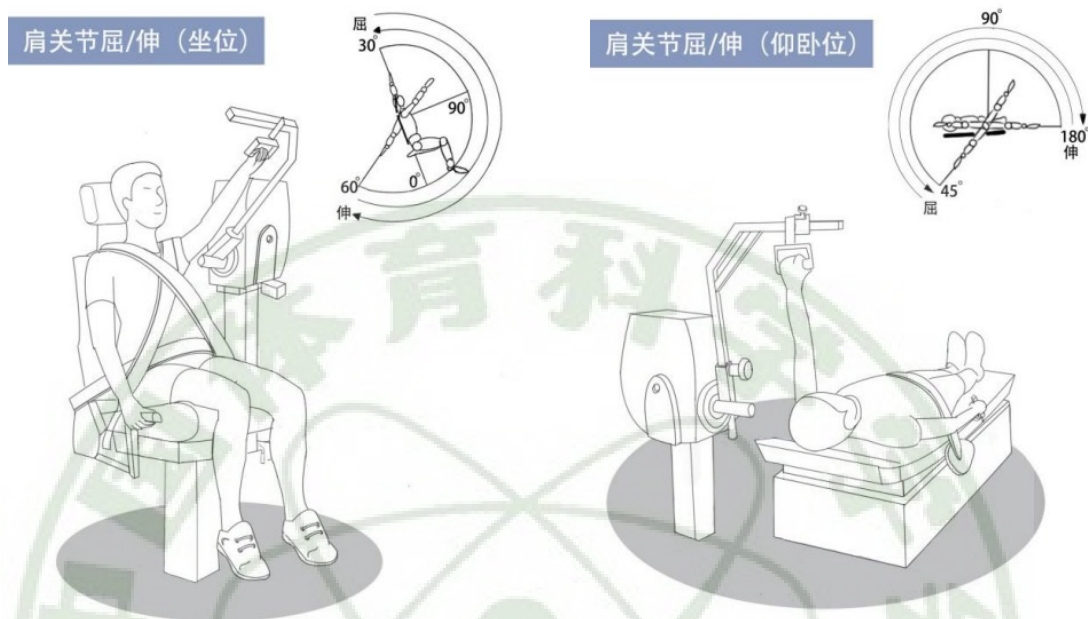
表A.1 测试方案示例

测试关节	动作方式	测试模式	等速向心测试速度	参考活动范围 (0° 为自然位)
肩关节	屈伸	向心	60° /s 180° /s	坐姿: -30° ~70° 仰卧: 20° ~120°
	外展/内收	向心	60° /s 180° /s	仰卧: 50° ~130°
	内旋/外旋	向心	60° /s 180° /s	肘90° 弯曲大臂垂直躯干: -20° ~90° 肘90° 弯曲大臂与躯干同一平面: -70° ~90°
肘关节	屈伸	向心	60° /s 180° /s	40° ~150°
前臂	旋前/旋后	向心	60° /s 240° /s	-80° ~80°
腕关节	屈伸	向心	60° /s	平握手柄: -70° ~80° 垂直握手柄: -30° ~20°
髋关节	屈伸	向心	60° /s 180° /s	10° ~120°
	外展/内收	向心	60° /s 180° /s	45° ~-30°
膝关节	屈伸	向心	60° /s 180° /s 240° /s	10° ~90°
踝关节	跖屈/背屈	向心	30° /s、60° /s、 180° /s 240° /s	平躺: -20° ~35° 坐姿 (膝90° 弯曲): -20° ~50°
躯干	屈伸	向心	60° /s 0° /s	-30° ~30°
	旋转	向心	60° /s 0° /s	-30° ~30°

附录 B  
(资料性)  
等速肌肉力量测试示意图

B.1 肩关节测试

肩关节测试示意图见图B.1~图B.7。



图B.1 屈/伸（坐位）

图 B.2 屈/伸（仰卧位）

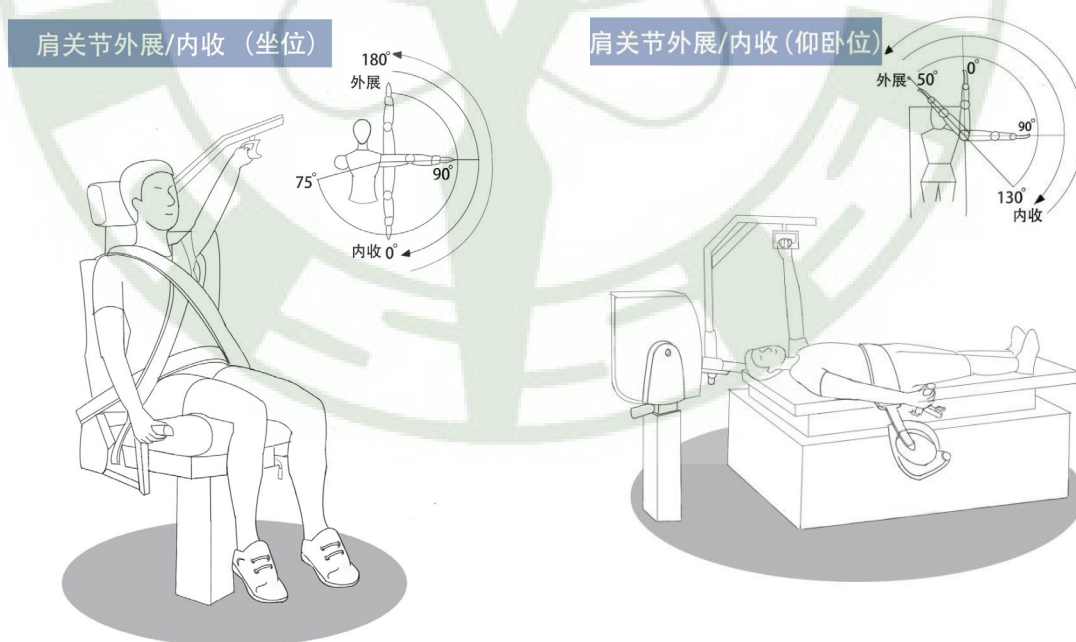


图 B.3 外展/内收（坐位）

图 B.4 外展/内收（仰卧位）

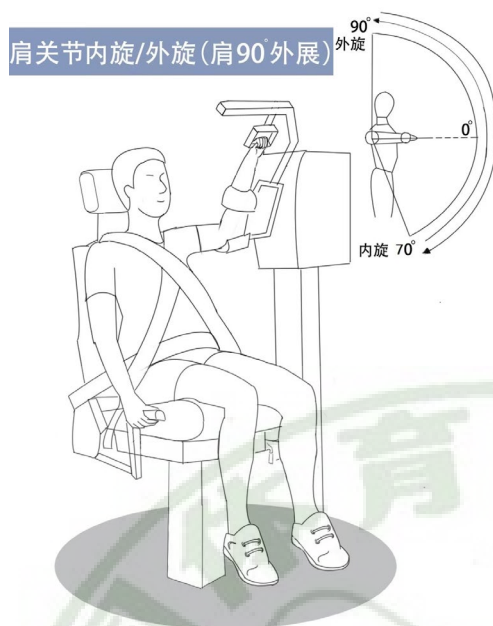


图 B.5 内旋/外旋 (肩 90°外展)

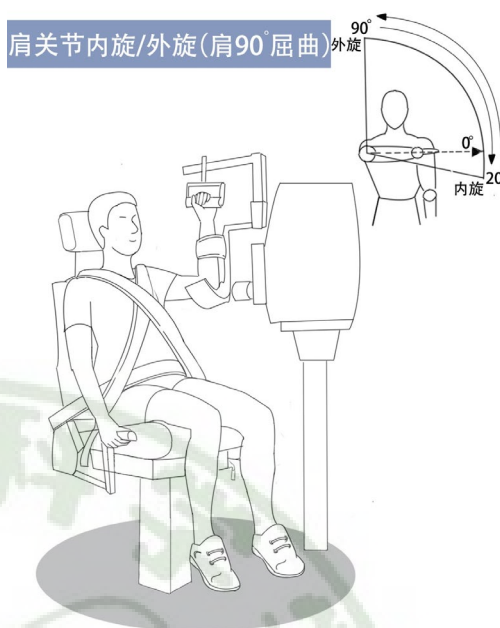


图 B.6 内旋/外旋 (肩 90°屈曲)

肩关节内旋/外旋 (中立位)

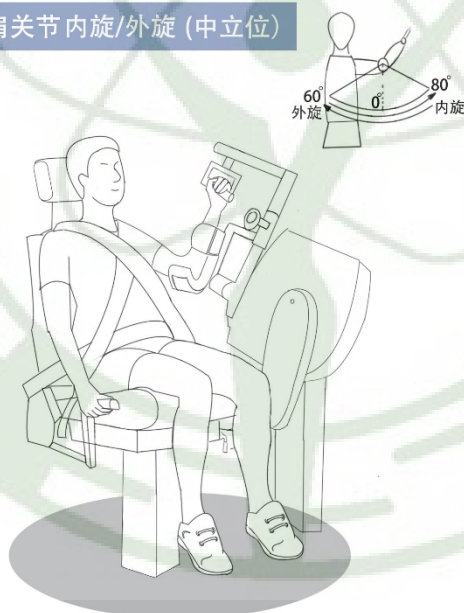


图 B.7 内旋/外旋 (中立位)

## B.2 肘关节测试

肘关节测试示意图见图B.8。



图 B. 8 屈/伸

B. 3 腕关节测试

腕关节测试示意图见图B. 9~图B. 10。

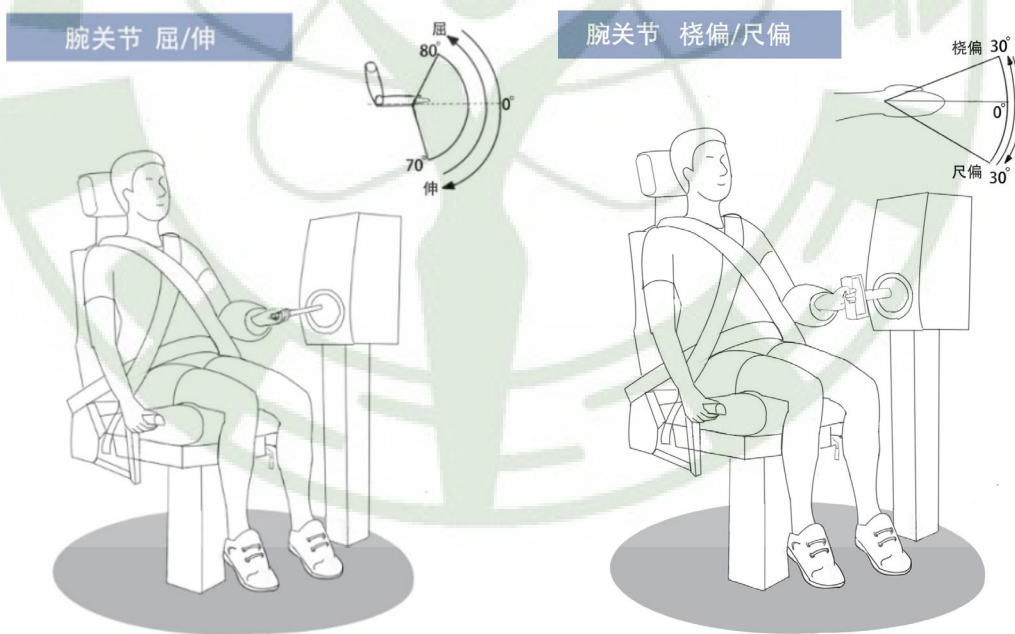


图 B. 9 屈/伸

图 B. 10 桡偏/尺偏

## B.4 前臂测试

前臂测试示意图见图B.11。

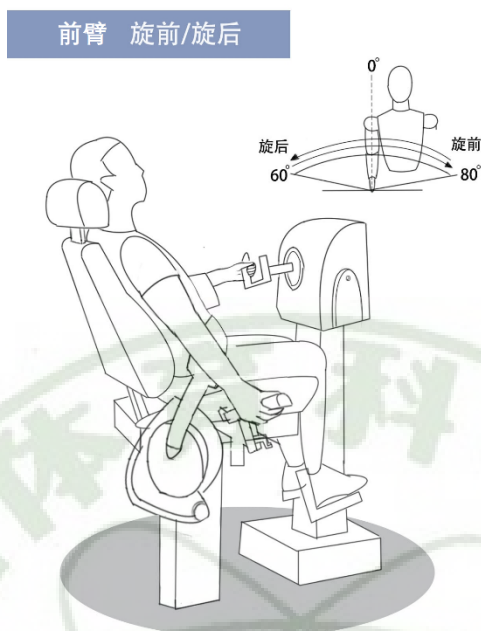


图 B.11 旋前/旋后

## B.5 髋关节测试

髋关节测试示意图见图B.12~图B.14。

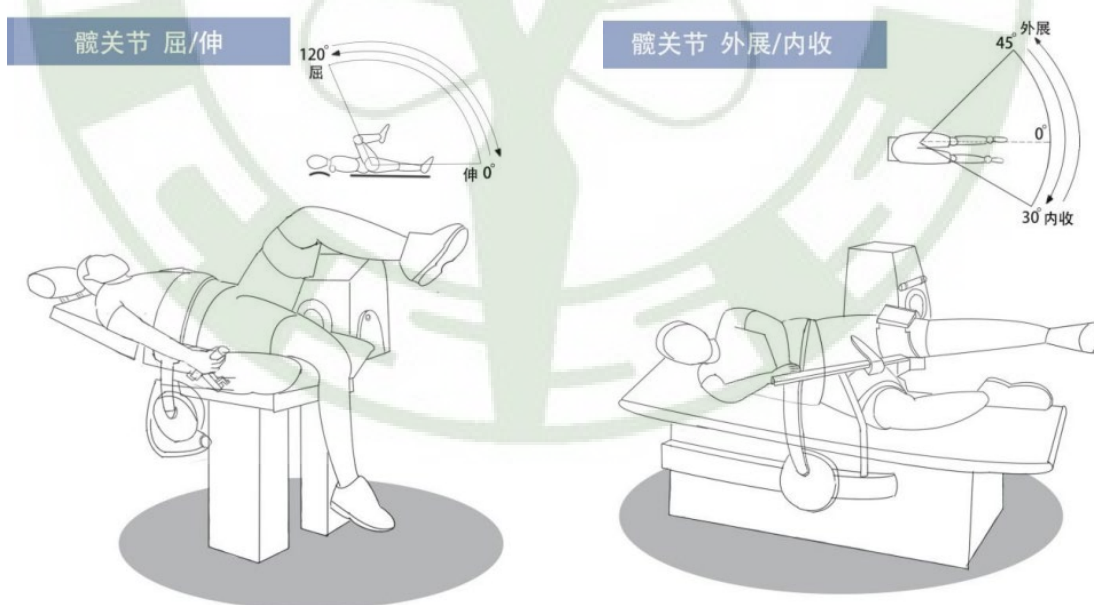


图 B.12 屈伸

图 B.13 外展/内收





图 B.14 内旋/外旋

B.6 膝关节测试

膝关节测试示意图见图B.15~图B.16。



图 B.15 屈伸



图 B.16 内旋/外旋

## B.7 踝关节测试

踝关节测试示意图见图B.17~图B.19。

踝关节 跖屈/背屈(坐位)

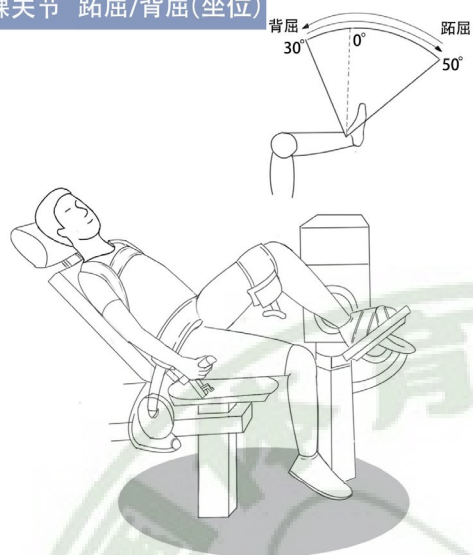


图 B.17 屈伸(坐位)

踝关节 跖屈/背屈(仰卧位)

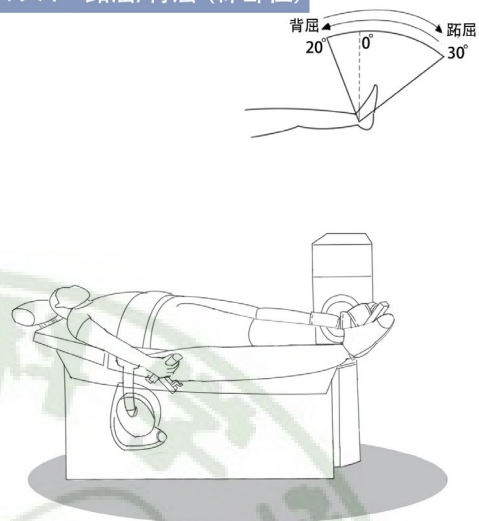


图 B.18 屈伸(仰卧位)

踝关节 内翻/外翻

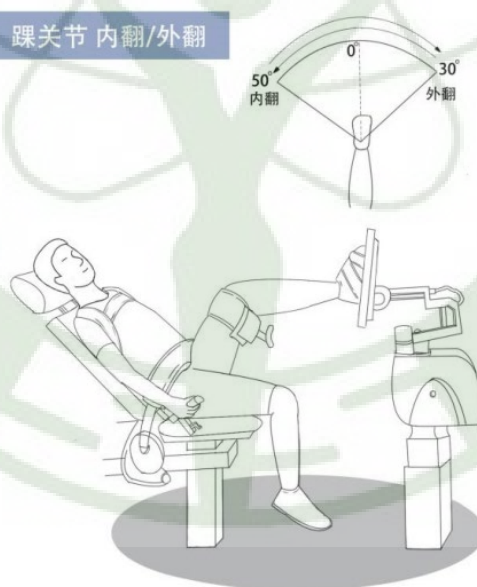


图 B.19 内翻/外翻

## B.8 躯干测试

躯干测试示意图见图B.20~图B.21。

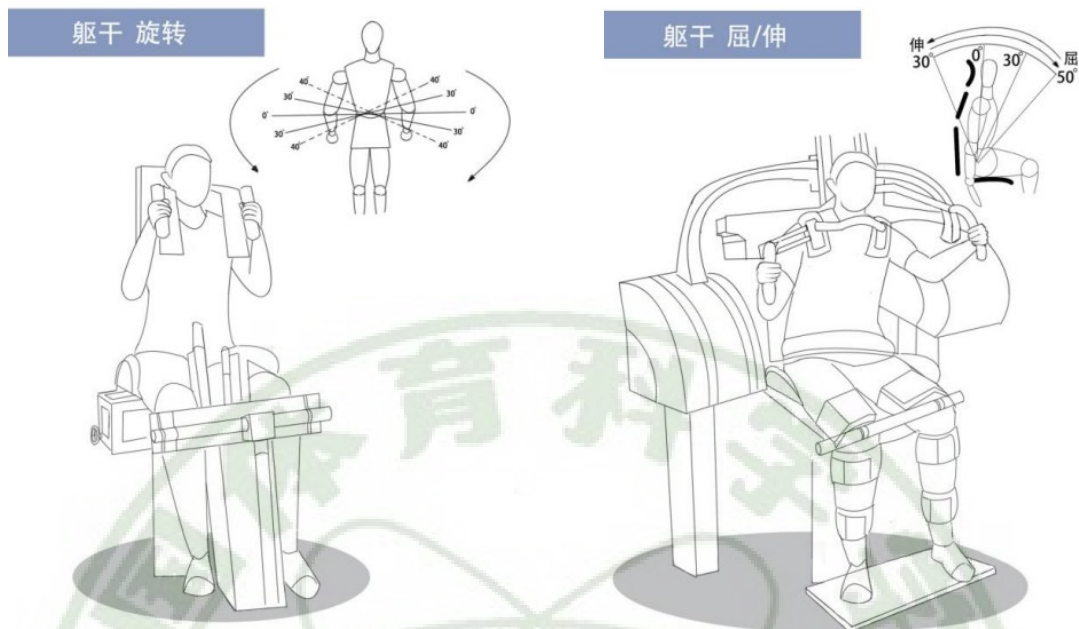


图 B.20 旋转

图 B.21 屈伸

附录 C  
(资料性)  
等速肌肉力量测试报告示例

等速肌肉力量测试报告示例见表C.1。

表C.1 等速肌肉力量测试报告示例

膝关节测试报告					
					报告时间:
					报告人:
<b>基本信息</b>					
姓名		性别		出生日期	
身高		体重		运动项目	
主项		专业训练年限		运动等级	
运动队					
<b>测试信息</b>					
测试地点		测试目的		测试时间	
测试关节		测试侧		测试模式	
运动方式		运动范围		测试速度	
休息时间		测试组数		重复次数	
伤病等情况说明					
<b>统计信息</b>					
参数	屈		伸		
	极值	平均值	极值	平均值	
数据计算选用次数					
峰力矩 (N·m)					
峰力矩时关节角 (°)					
相对峰力矩 (N·m/kg)					
做功 (J)					
相对功 (J/kg)					
峰值功率 (W)					
相对峰值功率 (W/kg)					
终点角度 (°)					
慢速测试前50ms力矩 (N·m)					
慢速测试前100ms力矩 (N·m)					
50-100ms力矩斜率 (N·m/ms)					
达到最大力矩20%所用时间 (ms)					
达到最大力矩70%所用时间 (ms)					
20-70%最大力矩的斜率 (N·m/ms)					
疲劳下降率1					
疲劳下降率2					
峰值力矩比值					
做功比值					
功率比值					
<b>测试曲线图</b>					

## 参 考 文 献

- [1] Perrin DH. Isokinetic exercise and assessment [M]. Champaign: Human Kinetics, 1993.
- [2] 卢德明, 王向东. 青年人六大关节肌力研究[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2004: 1-15, 23-24.
- [3] Parcell AC, Sawyer RD, Tricoli V A, et al. Minimum rest period for strength recovery during a common isokinetic testing protocol[J]. Medicine and science in sports and exercise, 2002, 34(6): 1018-1022.
- [4] Stratford PW, Bruulsema A, Maxwell B, et al. The effect of inter-trial rest interval on the assessment of isokinetic thigh muscle torque[J]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1990, 11(8): 362-366.
- [5] Parcell AC, Sawyer R D, Tricoli V A, et al. Minimum rest period for strength recovery during a common isokinetic testing protocol [J]. Medicine and science in sports and exercise, 2002, 34(6): 1018-1022.
- [6] Wilhite MR, Cohen E R, Wilhite S C. Reliability of concentric and eccentric measurements of quadriceps performance using the KIN-COM dynamometer: the effect of testing order for three different speeds[J]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1992, 15(4): 175-182.
- [7] Nichola Ratamess. ACSM体能训练概论[M]. 李丹阳, 等, 译. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [8] 胡水清, 米奕翔, 蒋云飞. Isomed 2000测试系统的等速向心测试方法的可信度分析[J]. 中国体育科技, 2014, 50(05): 100-106.
- [9] McGraw KO, Wong SP. Forming inferences about some intraclass correlation coefficients [J]. Psychol Methods, 1996, 1:30-46.
- [10] Lund H, Sondergaard K, Zachariassen T, et al. Learning effect of isokinetic measurements in healthy subjects, and reliability and comparability of Biodex and Lido dynamometers[J]. Clin Physiol Funct Imaging, 2005, 25:75-82.
- [11] Thompson MC, Shingleton LG, Kegerreis S T. Comparison of values generated during testing of the knee using the Cybex II Plus and Biodex Model B-2000 isokinetic dynamometers[J]. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1989, 11(3): 108-115.
- [12] 王清, 我国优秀运动员竞技能力状态诊断和监测系统的研究与建立[M]. 北京: 人民体育出版社, 2004.
- [13] GA/T 1661—2019 关节活动度检验规范