

中 华 人 民 共 和 国 体 育 行 业 标 准

TY/T XXXX-XXXX

冰球护具活动范围测试规范

Test specification for scope of ice hockey protector

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家体育总局 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 测试说明 3

5 测试流程 3

6 活动范围及防护等级评定 6

7 常规检验 6

8 标识及包装 7

9 结果评估 8

附 录 A （资料性附录） 测试台样图 9

附 录 B （资料性附录） 相关专利 11

参 考 文 献 14

前 言

本标准本文件按照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》。

目前包括冰雪运动标准化工作组及其他国家（或地区）冰雪运动组织的护具运动效能，均尚无相关的法律法规和标准，即本文件采用的国际标准化文件为“无”。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准由国家体育总局归口。

本标准项目提出单位：北京科技大学。

本标准参加起草单位：北京科技大学、北京体育大学，河北省产品质量监督检验研究院，国家体育总局体育科学研究所，国家体育总局体育器材装备中心，齐齐哈尔黑龙国际冰雪装备有限公司，泰山体育产业集团有限公司。

本标准主要起草人：陈先中，侯庆文，王丽君，张朝晖，赵小燕，毛吉炀，程竞辉，孙莉，陈骐，侯亮，陈晓巍，胡斌，李明阳，王伟。

冰球护具活动范围测试规范

1 范围

本标准规定了冰球护具（护肘）活动范围测试方法、角度防护要求及评定准则。

本标准适用于冰球护具（护肘）的生产、活动范围测试和检验防护性能及评级。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 10256-1: 2016 Protective equipment for use in ice hockey — Part 1: General requirement

GB/T 14522 机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候加速试验方法

GB/T 2611 试验机 通用技术要求

GB/T 40926.1-2021 冰球运动护具 第1部分：通用要求

TY/T 3701.1-2019 搏击运动护具使用要求与试验方法 第1部分：通则

TY/T 3701.2-2019 搏击运动护具使用要求与试验方法 第2部分：护脚背、护腿、护臂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 冰球护具 Ice hockey protector

冰球运动中保护运动员肢体的装备，本标准无特殊申明指的是护肘。

——护肘 elbow protector 戴于肘部装备，用于减少因撞击和磨损造成的损伤风险；

——护膝 knee pad 戴于膝部装备，用于减少因撞击和磨损造成的损伤风险。

3.2 角度 angle

运动员戴上护肘后，大臂与小臂之间的夹角 θ ，角度分为屈曲角度 α 和伸展角度 β 。

——屈曲角度 α ：手臂模型戴上护肘后，小臂相向大臂转动时，大臂与小臂之间的夹角， $0^\circ < \alpha < 120^\circ$ ；

——伸展角度 β ：手臂模型戴上护肘后，小臂背向大臂转动时，大臂与小臂间的夹角， $120^\circ < \alpha \leq 180^\circ$ 。

3.3 活动范围 scope

运动员戴上护肘后小臂主动旋转时，克服护肘结构挤压产生的力矩，所达到的最小角度和最大角度之间的范围为活动范围。

—活动范围最小角度 α_0 ：手臂模型戴上护肘后，小臂相向大臂转动时角度的最小值；

—活动范围最大角度 β_0 ：手臂模型戴上护肘后，小臂背向大臂转动时角度的最大值。

3.4 灵巧范围 scope of dexterity

运动员戴上护肘后小臂主动旋转时，所需因克服护肘结构挤压产生的力矩较小，所达到的最小角度和最大角度之间的范围为活动范围，灵巧范围 \subseteq 活动范围。

—灵巧范围最小角度 α_1 ：手臂模型戴上护肘后，小臂以较小的力矩相向大臂转动时角度的最小值；

—灵巧范围最大角度 β_1 ：手臂模型戴上护肘后，小臂以较小的力矩背向大臂转动时角度的最大值。

3.5 极限角度 limit angle

分为极限最小角度和极限最大角度，指运动员戴上护肘后，在受外界强冲击力（冲击力大于20N，冲击时间小于0.5s）后，所能达到的最小角度和最大角度。

—极限最小角度 α_2 ：戴上护肘后，在受如图1所示外界冲击力 F_1 时，由于护肘的保护作用，小臂与大臂之间的角度所达到的最小值；

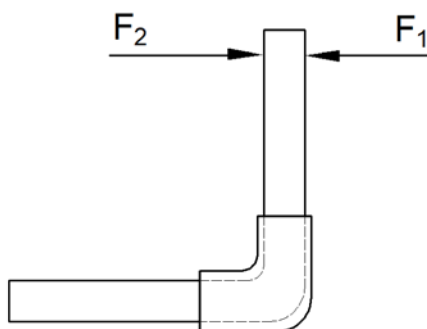


图1 极限冲击示意图

—极限最大角度 β_2 ：运动员戴上护肘后，在受如图1所示外界冲击力 F_2 时，由于护肘的保护作用，小臂与大臂之间的角度所达到的最大值。

3.6 防护等级 protection grade

评价冰球护具的防护效果的指标，分两个等级：

一级：适用于专业运动员的冰雪运动，对带上护具后的极限最小角度、极限最大角度要求严格；

二级：适用于大众运动的冰雪运动，对带上护具后的极限最小角度、极限最大角度要求比较严格。
评判标准如下表1所示。

表 1 防护等级评定表 (单位: °)

α_2 取值范围	β_2 取值范围	防护等级
40-45	170-175	一级
35-40	175-180	二级
< 35	>180	不合格

4 测试说明

4.1 概述

冰球护具活动范围测试提供冰球护具（护肘）活动范围测试方法和测试装置，以及角度防护要求及评定准则。测试装置通过伺服控制，使装置中的仿真假肢以指定的速度、力矩限幅转动。通过记录佩戴护具后的假肢的活动范围最小（和最大）角度、极限最小（和最大）角度，测量护具的活动范围、评定其防护等级。此外，通过测试装置能分析在活动范围内将手臂所需因克服护肘结构挤压产生的力矩较小的角度区间，得出灵巧范围。

4.2 测试应用范围

测试装置中的假肢以手臂模型为主，为冰球护肘测试活动范围及防护性能评定。亦可将测试装置中的假肢改为腿部模型，用于测量冰球护膝的活动范围及评定其防护性能。

本标准仅为基本功能测试的最小测试，以说明冰球护肘测试活动范围及防护性能评定为例。护膝在腿部模型上测试即可，其测试方法一致。用于测试的护具应在其规格一致的假肢模型上进行测试。

通过本标准的测试后，可对不同护具提供评测信息，指导厂家明确护具优劣、进一步提升护具运动效能。

5 测试流程

5.1 试验环境条件

除特殊规定外，试验环境条件如下：

- a) 试验环境温度：8℃ - 14℃；
- b) 试验环境湿度：46% ± 1%。

5.2 测试装置

测试装置如图2所示，由假肢模块、固定模块、传动模块、动力模块和测量模块组成，其中部分器件如PLC、驱动器装于控制柜中。当测试对象为护肘时，假肢模块为手臂模型，关节部分由小臂、肘连接件、大臂、底座构成。测试时根据护肘的型号（大、中、小）选择表2中相应的手臂肌肉模型，将其安装至关节模型上，最后穿戴上待测试的护肘，如图3所示。

表2 手臂肌肉模型尺寸
(单位: °)

尺寸	小臂			大臂		
	长度	最小臂围	最大臂围	长度	最小臂围	最大臂围
大	30.8	17.3	31.0	27.5	13.2	16.7
中	28.1	15.7	28.2	25.1	12.3	15.2
小	25.2	14.1	25.4	22.5	10.8	13.7

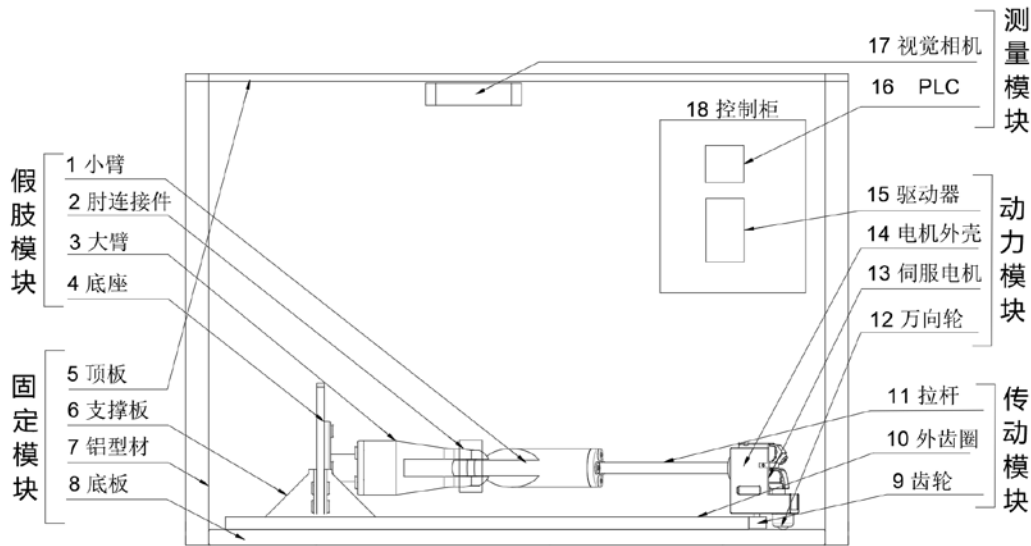


图2 测试装置

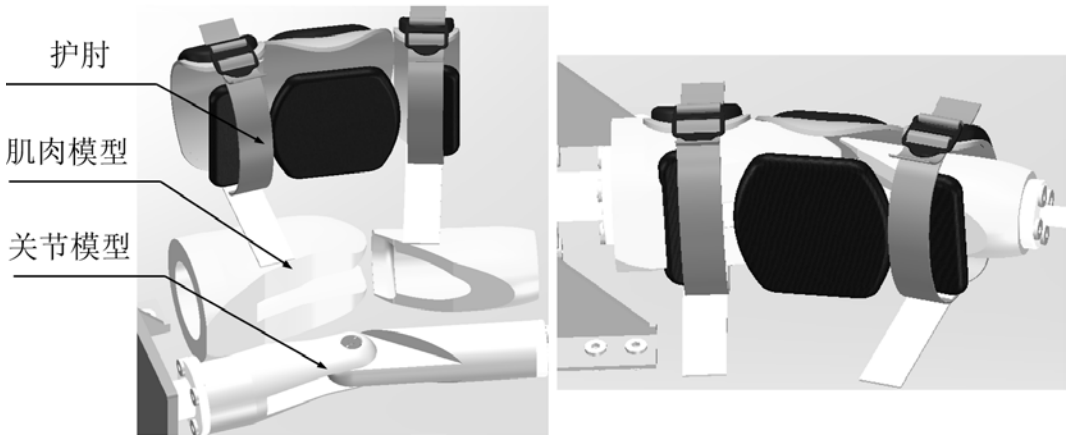


图3 手臂模型及护肘穿戴

装置的测试系统由软硬件组成，两者相辅相成准确对手臂模型转动时的力矩和姿态进行观测，力矩反馈和角度识别明确在转动过程中护肘的力矩-角度曲线（T-A曲线）。系统中手臂模型转动速度、力矩限幅和力矩反馈由伺服电机、伺服驱动器提供动力和状态观测；手臂模型的姿态角度识别通过相机控制，对输入图像分析后计算出姿态角度。

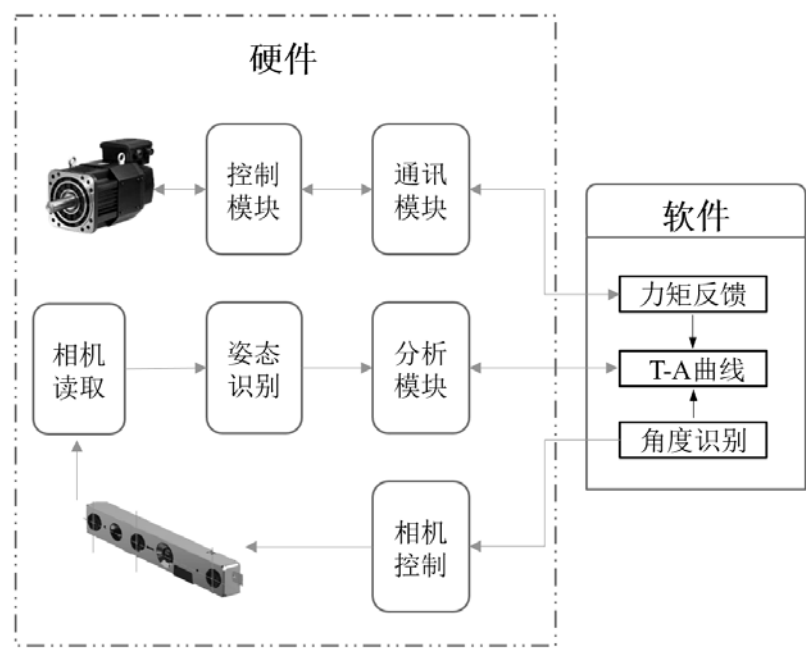


图 4 测试系统

5.3 测试方法

- 1) 确定测试对象。护肘测试时使用本装置默认的手臂模型，需将测试护肘想匹配规格的肌肉模型装于关节模型上。当测试对象为护膝时需要将手臂模型更改为腿部模型。
- 2) 佩戴护肘。并对其进行松动检查：固定护肘时，转动手臂模型时护肘不用出现过大的松动，其最大位移小于 3cm。
- 3) 活动范围最小角度 α_0 的测定：通过软件端设定人体手臂正常转动时的力矩和转速，记录护肘在屈曲运动时能转动到最小姿态角度。
- 4) 活动范围最大角度 β_0 的测定：通过软件端设定人体手臂正常转动时的力矩和转速，记录护肘在伸展运动时能转动到最大姿态角度。
- 5) 通过测试软件系统分析在活动范围 (α_0, β_0) 区间内，手臂能以较小力矩转动的灵巧范围 (α_1, β_1) 。
- 6) 极限最小角度 α_2 的测定：通过软件端设定人体手臂转动的力矩和转速为外界强冲击力（冲击

力大于 20N，冲击时间小于 0.5s），记录护肘在屈曲运动时能转动到最小姿态角度。

7) 极限最大角度 β_2 的测定：通过软件端设定人体手臂转动的力矩和转速为外界强冲击力（冲击力大于 20N，冲击时间小于 0.5s），记录护肘在伸展运动时能转动到最小姿态角度。

测得活动范围的曲线样例如图 5 所示。

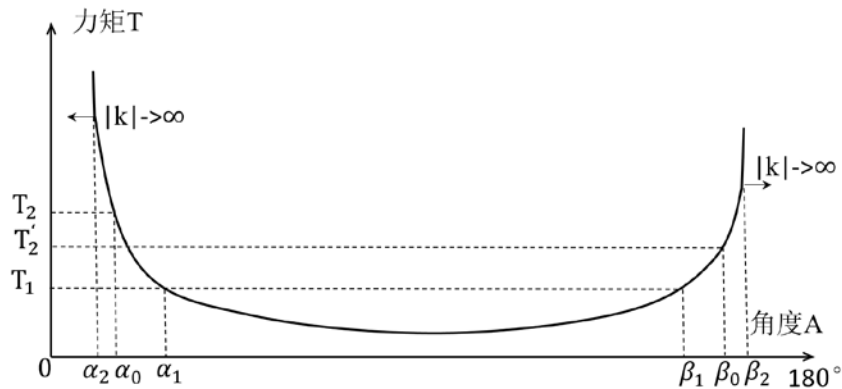


图 5 测试曲线样例

6 活动范围及防护等级评定

6.1 活动范围

护肘活动范围为 (α_0, β_0) 。

6.2 灵巧范围

护肘灵巧范围为 (α_1, β_1) 。

6.3 角度防护范围

护肘角度防护范围为 (α_2, β_2) 。

6.4 防护等级评定

α_1 、 β_1 均满足 3.5 要求中表 1 中一级防护标准时，被测护肘为一级；均满足表 1 中二级防护标准时，被测护肘为二级；否则为不合格。

7 常规检验

7.1 无害

护具应能安全使用并适合其用途。护具的设计和制造应在使用时按照制造商的说明提供保护，而不危及用户或其他人。在正常使用过程中，产品表面不得有坚硬或锋利的边缘、接缝、扣或其他可能伤害

用户或他人的东西。用视觉和触感对护具进行检查，以确定任何坚硬或锋利的边缘、接缝、扣或其他可能在正常使用过程中伤害用户或他人的物品。

制造商应在随保护器提供的信息中列出保护器的主要成分，并对任何含有已知有害物质或制剂的保护器进行标签。

7.2 尺寸

商家应标定护具大小的尺寸和使用人群的体重。根据商家标定的尺寸（以使用者体重为标准）、应在相应人群佩戴上后无过于严覆感或宽松感，穿着之后不应妨碍正常运动。

8 标识及包装

8.1 标志

护具的外包装应有如下内容：

- a) 产品名称、规格型号等主要参数；
- b) 制造商名称、地址、商标；
- c) 产品所执行的标准编号及名称。

8.2 铭牌

护具表面应有铭牌，铭牌上至少应有如下内容：

- a) 产品名称、规格型号等主要参数；
- b) 产品编号或出厂序列号；
- c) 制造商名称。

8.3 检验合格证

每批次出厂产品应有产品检验合格证，检验合格证应有如下内容：

- a) 产品名称、型号；
- b) 制造商名称或商标；
- c) 检验结论、检验日期；
- d) 检验员标识。

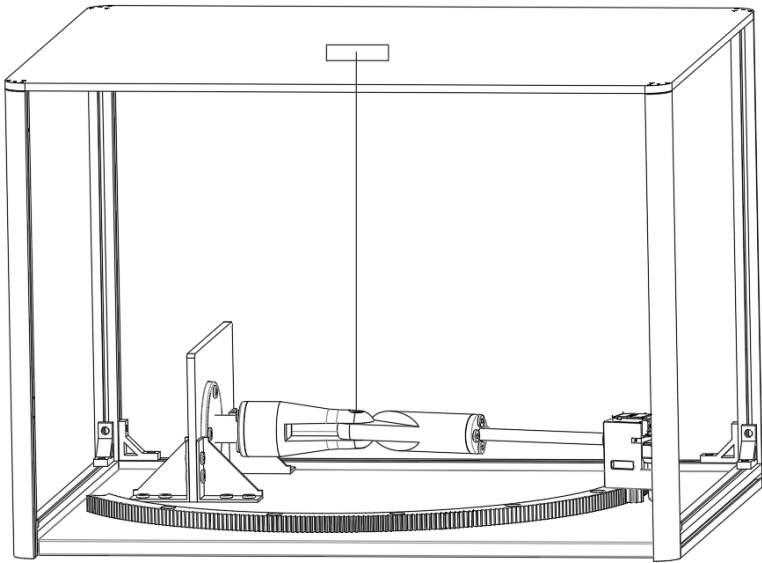
8.4 包装

包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求。

每个包装箱内应有使用说明书、保修卡、产品检验合格证或检验标志及检验标志等。

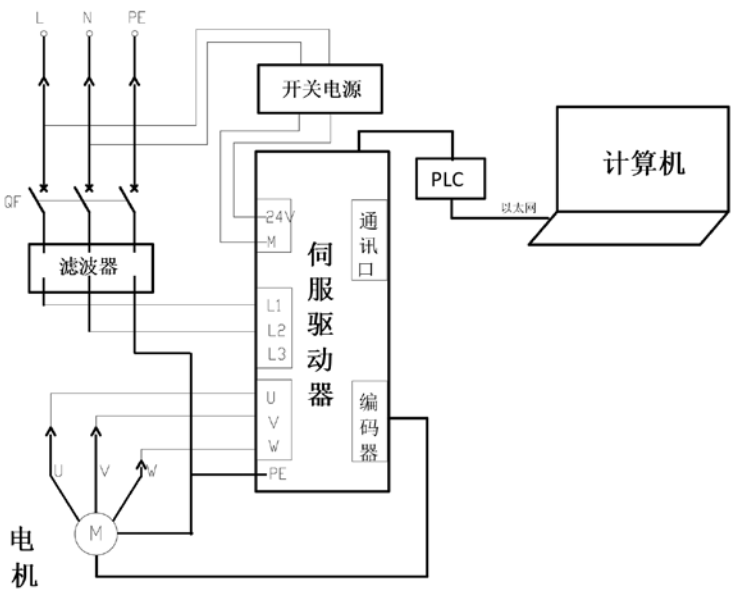
附录 A
(资料性附录)
测试台样图

A.1 测试装置式样工程图见图A.1。



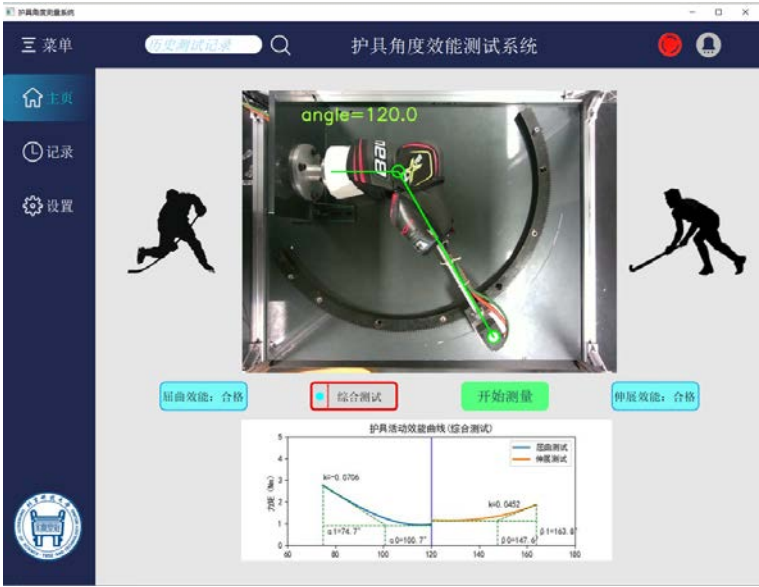
图A.1 测试台式样工程图

A.2 测试装置硬件驱动接线图如图A.2所示。



图A.2 设备硬件驱动接线图

A.3 测试系统控制软件如图A.3所示。



图A. 3 测试系统软件界面图

A. 4 测试装置安装空间布局图如图A. 4所示。

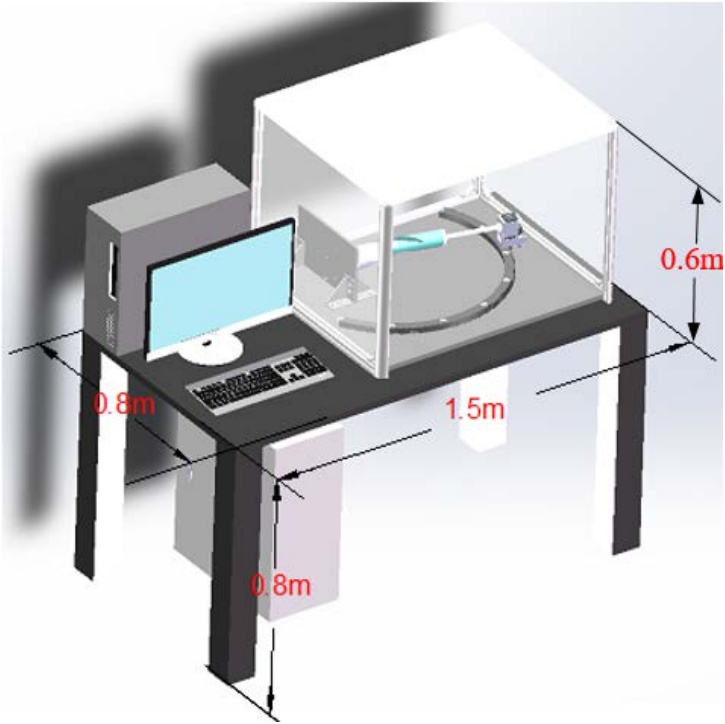


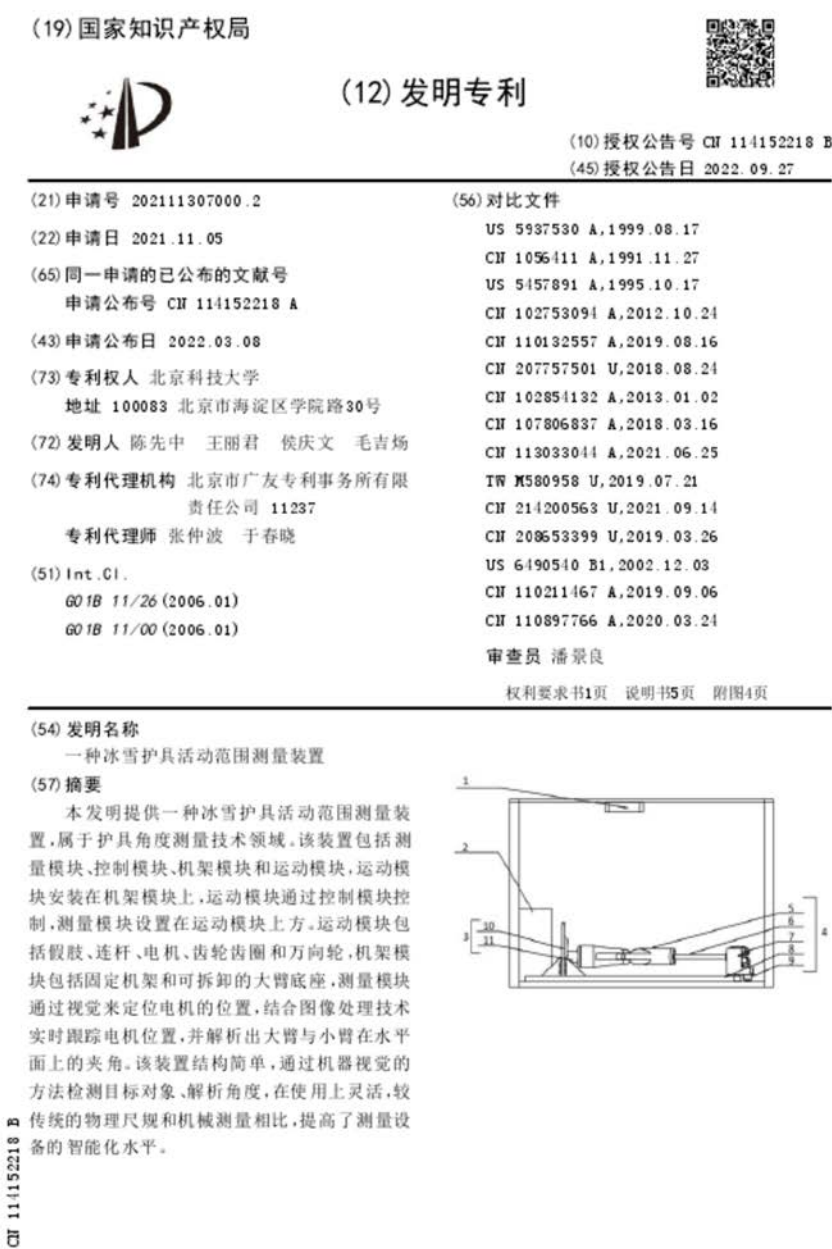
图 A. 4 测试设备空间布局图

附录 B
(资料性附录)
相关专利

[1] 陈先中, 王丽君, 侯庆文等. 一种冰雪护具活动范围测量装置[P]. 中国: CN114152218B, 2021.

[2] 王丽君, 邓家乐, 陈先中等. 一种基于激光雷达三维点云的冰球护肘角度测量方法[P]. 中国: CN115308763A, 2022.

[3] 王丽君, 毛吉炀, 陈先中等. 一种结合目标彩色图及深度图的目标识别方法[P]. 中国: CN115346097A, 2022.



(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 115308763 A

(43) 申请公布日 2022.11.08

(21) 申请号 202210789221.6

(22) 申请日 2022.07.06

(71) 申请人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路30号

申请人 北京科技大学顺德研究生院

(72) 发明人 王丽君 邓家乐 陈先中 毛吉场
陈沫扬(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务所有限
责任公司 11237

专利代理师 张仲波 付忠林

(51) Int. Cl.

G01S 17/88 (2006.01)

G01S 17/06 (2006.01)

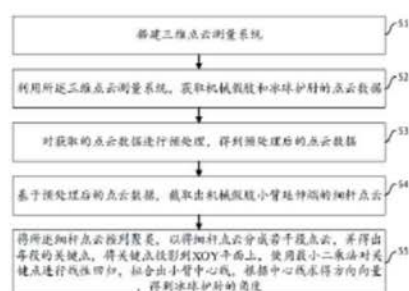
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于激光雷达三维点云的冰球护肘角度测量方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于激光雷达三维点云的冰球护肘角度测量方法,包括:搭建三维点云测量系统;获取机械假肢和冰球护肘的点云数据;对获取的点云数据进行预处理,得到预处理后的点云数据;基于预处理后的点云数据,利用半圆环条件滤波算法截取机械假肢小臂延伸端的细杆点云;将细杆点云按列聚类,分成若干段点云,并得出每段的关键点,将关键点投影到XOY平面上,使用最小二乘法对关键点进行线性回归,拟合出小臂中心线,根据中心线求得方向向量,得到冰球护肘的角度。本发明的冰球护肘角度测量方法可代替人工测量,非接触式地测量出冰球护肘活动角度,为护肘的灵巧性能提供数据支撑。



CN 115308763 A

图B.2 《一种基于激光雷达三维点云的冰球护肘角度测量方法》

(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 115346097 A
(43) 申请公布日 2022.11.15

(21) 申请号 202210790307.0
(22) 申请日 2022.07.06
(71) 申请人 北京科技大学
地址 100083 北京市海淀区学院路30号
申请人 北京科技大学顺德研究生院
(72) 发明人 王丽君 毛吉场 陈先中 陈沫扬
邓家乐
(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务所有限
责任公司 11237
专利代理师 张仲波 付忠林
(51) Int.Cl.
G06V 10/82 (2022.01)
G06V 10/75 (2022.01)
G06V 10/774 (2022.01)
G06T 7/73 (2017.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称
一种结合目标彩色图及深度图的目标识别
方法
(57) 摘要

本发明公开了一种结合目标彩色图及深度图的目标识别方法，包括：构建彩色与深度图双通道神经网络模型RGB-D；其中，RGB-D模型包括图像子网络与深度子网络；所述图像子网络用于根据待检测目标的RGB彩色图进行目标检测，所述深度子网络用于根据待检测目标的深度图进行目标检测；对所述RGB-D模型进行训练，得到目标识别模型；获取待检测目标的深度图与彩色图，利用所述目标识别模型，根据待检测目标的深度图与彩色图进行目标识别，得到相应的目标识别结果。本发明技术方案中的彩色与深度图的双通道神经网络模型设计，兼顾了识别速度、鲁棒性和精确度，从而有效提升了对目标的识别精度。



CN 115346097 A

图B.3 《一种结合目标彩色图及深度图的目标识别方法》

参 考 文 献

- [1] TY/T 3701.1—2019 搏击运动护具使用要求与试验方法 第1部分：通则
 - [2] TY/T 3701.2—2019 搏击运动护具使用要求与试验方法 第2部分：护脚背、护腿、护臂
 - [3] GB/T 40926.1-2021冰球运动护具 第1部分：通用要求
 - [4] BS EN 14120:2003+A1:2007 Protective clothing—Wrist, palm, knee and elbow protectors for users of roller sports equipment—Requirement and test methods
-