

墨威智能运动

”跑姿纠错” 技术和跑步损伤预防方案

mewix.com

daniel.li@mewix.com

概要.....	2
资料 1: 墨威智能”跑姿纠错”的运动特征判定基准.....	3
资料 2: 人的骨骼组织的结构.....	4
资料 3: 与跑步损伤相关的疾病.....	4
资料 4: 长距离跑步选手的跑步姿势的纠正辅助训练.....	5
资料 5: 跑姿和不同运动的相关性.....	6
资料 6: 智能“跑姿纠错指导”跑步器械.....	7
资料 7: 智能“跑姿纠错指导”流程.....	8

概要

无论竞技运动还是体育爱好，遇到过跑步损伤的人非常多。据不完全统计，常年的跑步训练中有 82% 的受伤发生，偶尔的跑步中，受伤比例也高达 37%~45%。

跑步受伤的部位主要集中于腰部，膝关节和下肢，跑步受伤的原因主要有几个：

1. 缺乏肢体灵活度和失衡感
2. 先天性的骨骼组织的结构不整，比如膝外翻（O 型腿）、膝内翻（X 型腿）等先天缺陷（参见资料 2）
3. 跑步计划不合理，训练过度

由于跑步引起的受伤及相关疾病有很多，常见的有髌股关节疼痛综合征，髂胫束摩擦综合征，胫骨应力综合症，跟腱炎，足底筋膜炎等（参见资料 3）。损伤治疗主要包括药物治疗和物理性康复治疗。

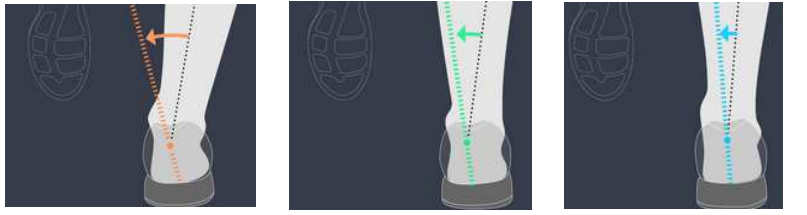
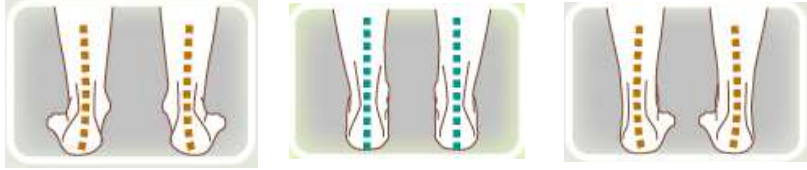
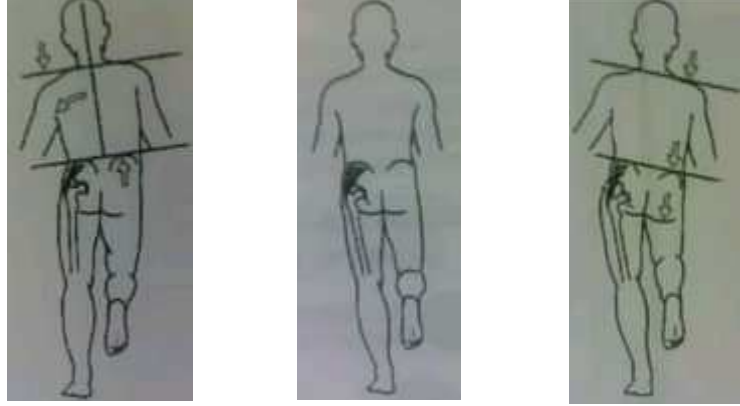
作为跑步损伤的预防方案，墨威智能”跑姿纠错”平台通过传感器收集的人体肢体运动变化数据，可以准确地识别运动员的跑步特征，并与标准跑姿进行实时差异比较；当跑姿出现问题时，系统会通过运动员的自戴手机发出语音，及时地对运动员实施”跑姿纠错”指导。（参见资料 4）

图 1 墨威智能运动”跑姿纠错”平台



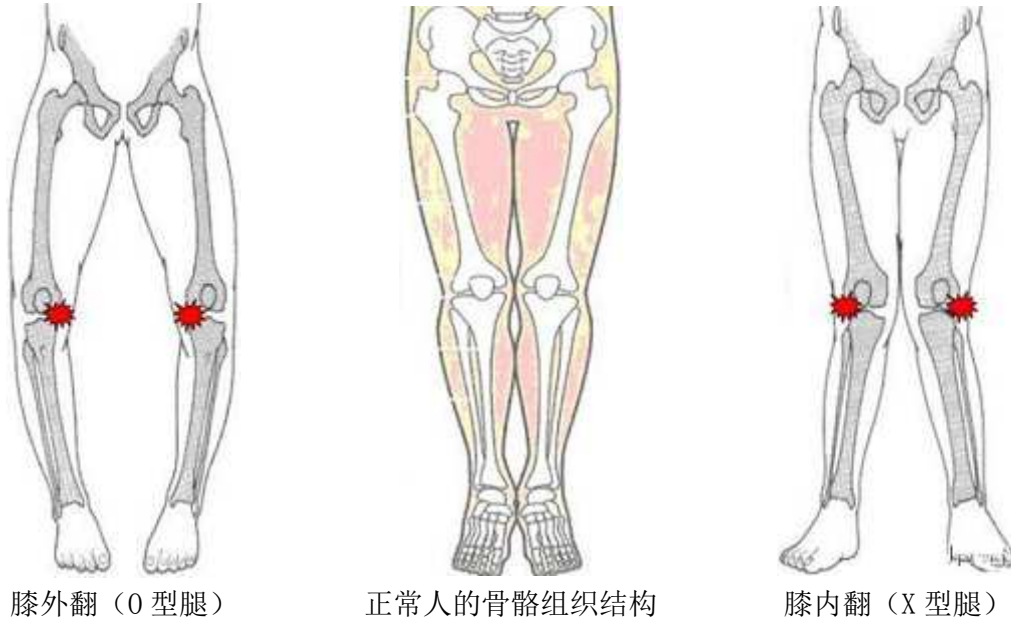
在中国的全民跑步运动中存在大量的运动损伤难民，本着有效并且健康地推广全民跑步运动，墨威智能”跑姿纠错”平台可以科学地量化跑步爱好者的错误跑姿，既可以帮跑步爱好者预防跑步损伤，又可以通过分析大量的跑步运动数据为科学地治疗跑步损伤提供有效的基础数据，并进一步为研发跑步损伤的康复方法作出理论验证。

资料 1：墨威智能”跑姿纠错”的运动特征判定基准

<p>1 脚部旋转</p> <p>测试脚前部着地时是否会有引起运动损伤的可能性</p>	 <p style="text-align: center;">过度旋转 正常 旋转不足</p>
<p>2 脚底着地旋转</p> <p>测试着地（脚跟着地，脚尖着地）时膝盖部的负荷是否会有引起运动损伤的可能性</p>	<p style="text-align: center;">过度旋转 正常 旋转不足</p>
<p>3 膝部向内旋转</p> <p>测试着地时膝盖部向内旋转时的角度不适是否会有引起运动损伤的可能性</p>	 <p style="text-align: center;">脚外偏时 正常时 脚内偏时</p>
<p>4 髌关节倾斜</p> <p>测试着地时髌关节的倾斜以判断跑姿问题</p>	 <p style="text-align: center;">髌关节左倾 正常 髌关节右倾</p>
<p>5 脚底着地旋转</p>	<p>概要略</p>
<p>6 脚外偏和脚内偏</p>	<p>概要略</p>
<p>7 股骨下摆</p>	<p>概要略</p>
<p>8 大腿前摆</p>	<p>概要略</p>
<p>9 小腿卷曲</p>	<p>概要略</p>
<p>10 下臂回摆</p>	<p>概要略</p>

资料 2：人的骨骼组织的结构

图 1：先天性的骨骼组织的结构不整



资料 3：与跑步损伤相关的疾病

- 髌股关节疼痛综合征，也称跑步膝 (Runner's Knee) ()
膝盖下部会有疼痛症状，在上下楼移动或下蹲动作是会非常明显。
- 髌胫束摩擦综合征
跑步时，膝关节外侧疼痛外侧会有种灼烧的痛感；严重时会长治疗时间。
- 胫骨应力综合症
跑步者中很常见的腿疼病症，小腿前侧或小腿后下侧感觉疼痛。
- 跟腱炎
平常的肌腱损伤若不及时治疗，会引起腱周围的炎症发生而导致跟腱炎；通常感觉脚后跟后侧的那根筋疼痛。
- 足底筋膜炎
足底部分的韧带受损时会引起足底疼痛，尤其是早上起床后的行走会感觉疼痛

资料 4: 长距离跑步选手的跑步姿势的纠正辅助训练

针对有倾向于后脚跟偏着地的马拉松选手，系统通过传感器对脚步运动实施实时数据采集，当监视到后脚跟偏着地时，系统立即发出“跑姿修正”的声音指令，提示运动员。

跑姿运动数据收集

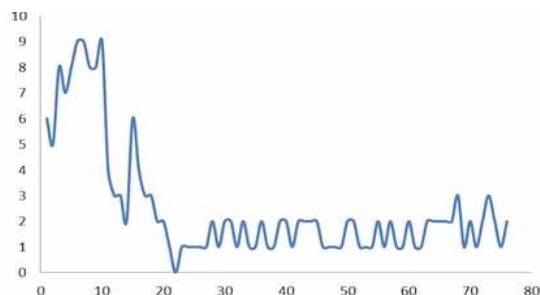


经过本系统的跑姿纠正的辅助训练，选手都可以在数小时内对跑姿实现 100%的纠正。和人工教练的实地运动跟踪指导相比，无论从跑姿纠正的所花时间，纠正结果以及整体所花费用上来说，本系统显示出绝对的可信度。

跑姿差异的自动识别



蓝线：跑姿纠正回数



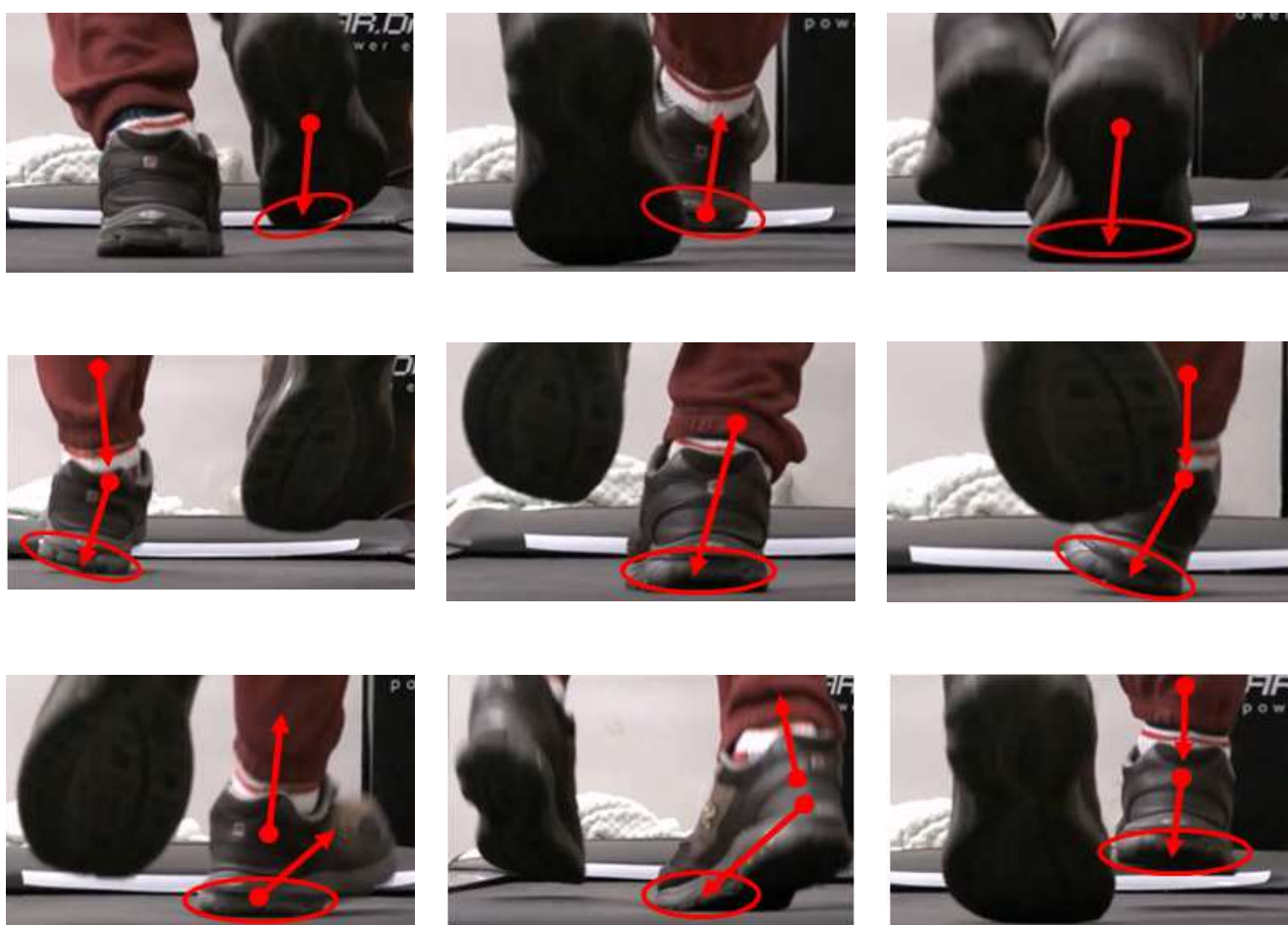
视频信息:

http://v.youku.com/v_show/id_XMjg1NzQ0MTI3Mg==.html?spm=a2h3j.8428770.3416059.1

资料 5：跑姿和不同运动的相关性

不同的运动种类（马拉松，中长跑，短跑，跳高，跳远，篮球，足球等等），跑步姿势不同会产生截然不同的效果。采用不正确的跑姿不仅仅会影响运动成绩，有时会导致运动损伤，严重时乃至致命的疾病。

墨威智能运动技术可以对十几种不同的跑姿实施实时的动作数据采集，通过运动特征分析可合理地识别出跑姿的错误点，以及导致运动损伤的可能性。



视频信息：

http://v.youku.com/v_show/id_XMzExMTc0NTEzNg==.html?spm=a2h3j.8428770.34160

59.1

资料 6：智能“跑姿纠错指导”跑步器械

智能“跑姿纠错指导”器械是针对传统运动健身器械缺乏科学训练指导的缺点，以科学的运动工学理论为基础，充分发挥墨威智能健康系统的智能化功能，设计的集预防损伤与健康锻炼为一体的健身器械。

下图为智能“跑姿纠错指导”跑步器械的外观和训练时的概要图。

跑姿测试的概要



跑步机的外观

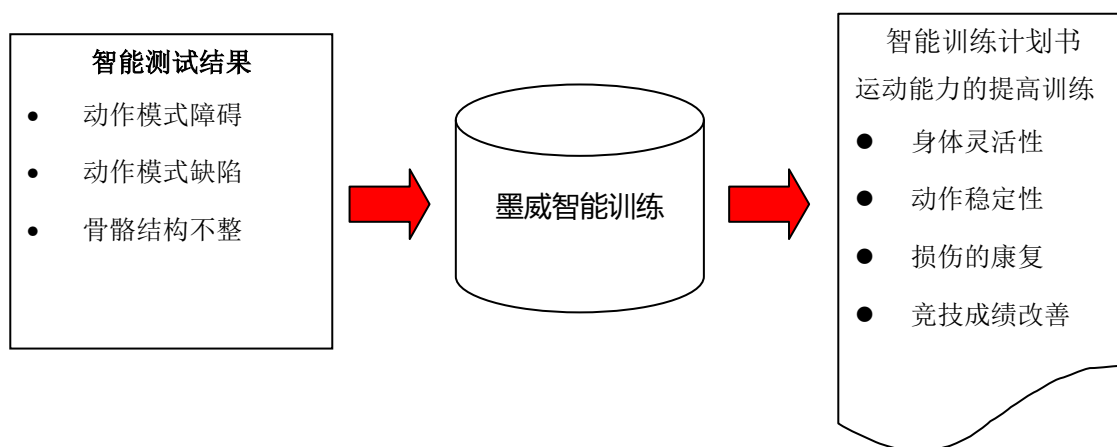


资料 7：智能“跑姿纠错指导” 流程

1，学生身穿“智能跑步服”，如右下图所示接受如下跑姿测试以获得个人的跑姿以及基础运动能力（灵活性和稳定性）信息。测试内容可根据学生的体能状况进行选择。



2，测试后，系统会及时将测试结果显示给老师，学生和家，并同时可以根据测试结果为学生制定一套训练计划书并在日后的训练时给出训练指导



资料 8: 技术核心

用传感技术构筑人体运动模型技术

利用传感器的9轴数据（加速度，角速度，地磁气）结合人体解剖学，运动力学的原理，构筑描述人体运动（肢体方向，力度等变化）的有效模型



运动特征的模型化技术

根据训练目的和运动方法的区别，对不同运动的部位采集的传感数据，结合运动分析工学的理论（例如，发力方法，骨骼及关节的驱动过程等）构筑运动技巧模型，实现运动技巧模的电子数据化，为技巧分析做准备。

运动特征的多元量化技术

人体骨骼及关节等部位的协调变化对提高运动成绩有重要的影响，本技术对运动特征实施多元量化处理，为实时运动特征评价提供可快速处理的数据

运动特征的评价技术

本技术可对运动员的动作实施实时数据跟踪，当动作和运动模型发生偏离时，根据不规范动作发生的位置，肢体部位，运动方法进行错误分析，并且用声音对运动员提出动作纠正的指导命令。

运动与健康医疗的分析技术

本技术可根据运动员的健康条件和训练菜单，结合健康医疗的科学管理原理，对运动员的训练过程实施有效的检测，以避免不必要的健康损害起到保护运动员的功能。

运动与营养医学的分析技术

结合营养医学根据运动员的训练目标，身体状况，运动结果为运动员的体能增强，健康恢复提供科学的分析指南。

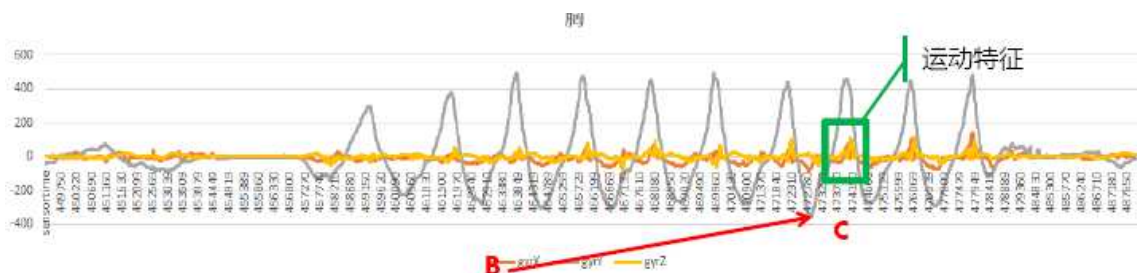
例 A. 运动特征识别技术

A. 1. 运动有效区间识别于矫正

根据不同运动的特点，从运动过程中发生的传感数据里识别出对抽取运动特征有效的区间，并且对误差数据实施精度矫正和补偿。比如，在前例的滑降过程中，从B点多C点的运动变化将被识别为有效的运动区间。

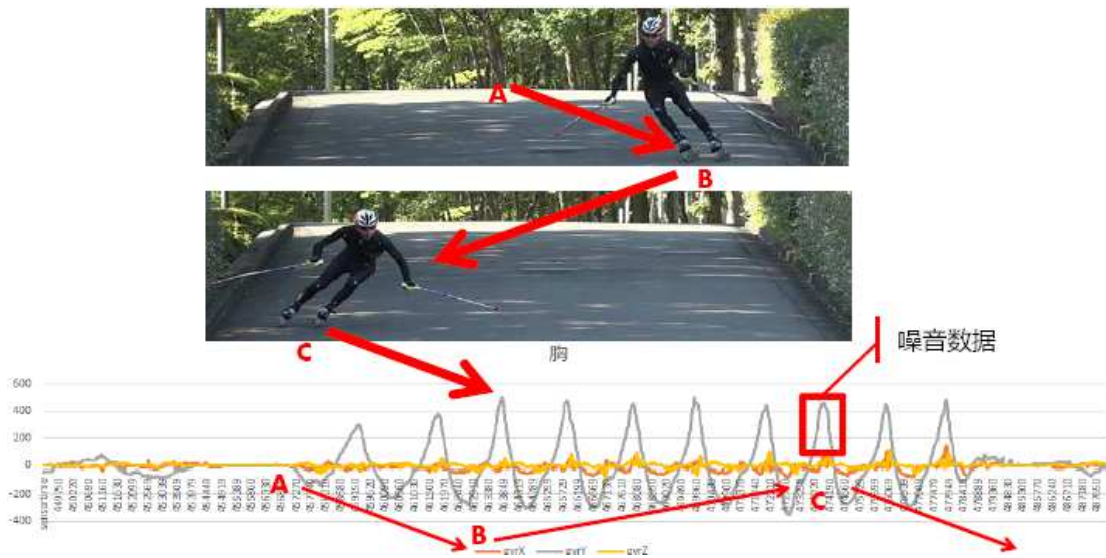
A. 2. 运动特征识别技术

各种运动都具备不同的运动特征，通过运动传感数据以及计算分析的数据（例如，运动方式，加速度，角加速度，地磁气，角度，多元数角度，线形加速度，相关骨骼，运动部位，肢体状态，运动方向等）可建立相应的对特定运动实施识别的运动特征模型。



例 B. 运动传感数据的噪音消除技术

在采集的运动数据中会存在大量的对运动分析没有作用的数据，在实施运动特征信息识别处理前，根据不同运动的运动特点实施运动有效区间识别，主动和被动躯体识别，噪音信号模式等多种技术来实现噪音消除。



资料 9: 智能可穿戴式设备

产品 A: 可穿戴式传感器



可穿戴式传感器的安装方法（事例）
简单地绑在鞋面上就可以使用。



产品 B: 可穿戴式服装

为了提高利用的方便性，可以考虑涉及可穿戴式服装。

