

作者: 王静 马荟 来源: [科学时报](#) 发布时间: 2008-8-21 2:54:30

小字号

中字号

大字号

虚拟运动员助力奥运

三维人体仿真和视频分析训练系统提高训练质量

在北京奥运会上,中国运动员何雯娜夺得了女子蹦床冠军,陆春龙也摘取了中国首枚奥运男子蹦床金牌。可能很少有人知道,运动员取得的优异成绩还包含着科学家的智慧。

以前,在训练中,教练改进运动员动作时,主要是口述指导或示范,运动员只能凭感觉领会教练意图。真正使动作达到精准和完美,找出自己动作的细微偏差则难度很大。然而,在北京奥运会来临前,在一些运动中,中国教练员和运动员已可凭借三维人体仿真和视频训练系统纠正他们瞬时发生的动作偏差。这是中科院计算所虚拟现实技术实验室科研人员根据体育竞技发展的需求研发出的最新科研成果,在中国健儿备战奥运会时发挥了重要作用。

动作精度数字化

跳水、蹦床、游泳等运动项目是除了速度之外,还有运动细节要求的竞技项目。许多人都知道,以往,教练主要通过摄影技术拍摄运动员的动作过程,之后回放观察,找出不足,改进运动员动作,提高竞技水平。然而,摄影技术所拍摄的动作,细节显示的一刹那时间放大之后比较模糊,且视角单一,很难满足教练员和运动员的纠偏分析,细微偏差常难以发现。

三维人体模拟仿真和视频分析训练系统是科研人员根据人体生理学和物理学原理计算后,结合捕捉技术进行编程而来的运动规范动作。它不是简单的动作镜面示范,不但可以让教练员和运动员进行多视角的观察,还可以显示出运动动作的细微差别。运动员由此可将自己的动作与虚拟运动员进行对比,寻找不足,进行深层次的理解。在技术上,研究人员主要通过对运动员动作进行捕捉,即可在电脑中模拟出一些运动项目的规范合理动作,存放在运动基本数据库里。

据中科院计算所虚拟现实技术实验室、三维运动捕获技术开放实验室相关技术人员介绍,他们的工作主要是将运动员动作数字化。他们研发的相关系统已经很好地服务于我国蹦床、跳水等运动训练中,改变了传统体育训练依靠经验的状态,使数字化训练走进了国家体育总局。

在实验室,科研人员为记者演示和讲解了三维人体运动仿真和视频分析训练系统的使用方法。屏幕上,他用鼠标选定一个动作,虚拟运动员立即就在虚拟蹦床上表演了一套完美的蹦床。如果不点击“停止”,他会一次又一次重复、循环往复地蹦下去。

“这套程序还可以将动作进行分解和重组演示,进行一整套新动作的编排。”他们介绍。

一般情况下,他们先用计算机模拟出一套比赛动作,再分析动作的连贯性和可行性。这样就为运动员制造出了忠实可靠的“陪练”。

屏幕上,虚拟运动员还可在完成屈体翻转等动作的同时,将手臂关节或者其他关节等在空中运动的轨迹,清晰地描绘出一道道彩色曲线。这是摄影图像回放无法显示的,也正是三维人体运动仿真和视频分析系统的优势所在。将虚拟运动员和真实运动员的运动轨迹进行对比,教练员和运动员很容易发现他们之间的差异。

集思广益采集基础数据

虚拟运动员的设计及其规范动作的数字化是科研工作中的一块“硬骨头”,其中包含着诸多科学问

题。

运动捕捉技术是三维仿真运动系统的基础研究。规范的蹦床运动需要采集运动员从0米到12米高处的高难度动作数据，研究人员手中唯一的设备是12个运动捕捉摄像头。这12个摄像头需要分层布置，才能捕捉到不同高度运动员关节的状况。

据介绍，2003年，国家蹦床馆设在天津，研究人员用卡车把摄像机运到那里，但在如何布置上遇到了很大困难。

根据国家体育总局的规定，他们的研究不可以影响运动员的训练计划，数据采集时间只有3天。

三维运动捕捉技术开放实验室负责人黄河说：“如何将12个摄像头巧妙地分布到12米的高空，并调整到合适的位置和角度，形成最佳的拍摄空间，避免局部遮挡，成了最头疼的问题。”

最初，研究人员用3台起重机架设摄像头。但这样拍摄，每次都需要调整好摄像头的角度之后，再慢慢升上去。而上去之后往往需要再降下来重新调角度，且很难达到合适的角度。后来，他们请来了舞台布景公司对摄像头进行布置。虽然角度好了很多，但高度依然不符合要求。之后，他们又找到脚手架公司，在蹦床周围搭建了4个12米的高台，再在高台上布置三脚架。就这样，12个摄像头才分别固定在离地面5米、6米和12米处，每层4个摄像头，终于解决了摄像机的布置问题。

此外，他们还解决了蹦床对运动员动作的遮挡等问题。

为了建立基础运动数据库，他们用了整整3年时间。在2003年、2004年里，他们主要捕捉各种运动基本数据，之后一年进行数据修正处理，终于在2005年年底完成了数据库的建设，前后共有20余名研究人员参与此项工作。因为除了科学问题之外，他们还需要学习蹦床运动的专业知识，包括对教练员、裁判员和运动员的理解。

坚持不懈突破成功

在三维人体仿真和视频训练系统研发过程中，用力学方法解析运动员生理特征及其运动规律是另一道科学难题。这要求运用统计学方法计算人体每个关节甚至每块肌肉的生物信息，而这些数据的计算需要研究出符合运动规律的数学模型，难以求解。2003年，研究小组把这项工作交给了刚考入计算所的一位博士生。这便是他攻读博士的研究课题。

两年之后，这位博士的研究工作并没有明显进展。那时，他临近毕业，很担心无法完成论文，想放弃这个课题。于是，他给在美国访问的导师发了封邮件。

导师在回信中说，“这项研究确实存在很多困难，没有明显进展属正常，如果你能坚持，也许就差一层窗户纸没有戳破了，继续坚持会有突破的。”

在导师的鼓励下，这位博士只能硬着头皮继续攻关。终于，2006年初，研究工作终于取得了初步成功，论文发表了。毕业后，导师问他是否愿意留在研究所继续研究工作，他欣然接受。这位导师就是中科院计算所研究员王兆其。

为了支持中国体育健儿取得出色成绩，中国科技界对此项研究工作给予了全力支持。中科院计算所虚拟现实技术实验室得到国家多项科研经费，如国家自然科学基金支持的虚拟人体运动合成方法研究、“十一五”“863”项目中的虚拟现实系统研发，国家体育总局设立的数字化三维人体运动计算机仿真研究、运动训练视频分析系统及其应用等。

《科学时报》（2008-8-21 要闻）

读后感言：

发表评论

相关新闻

评论：期望多出点“硕士冠军”
为田径运动员“纠错”
让重心一路平安 从王军霞说起
中医专家质疑刘翔比赛前脚伤处理不当致退赛
北科大洪华：与“工业设计”结缘 参与奥运火炬创作
熊丙奇：奥运冠军上大学并非教育福利
兴奋剂：奥运赛场上没有终点的博弈
评论：让刘翔获得退出的权利和宽容

一周新闻排行

世界大学学术排名500强公布 国内高校无一挤进...
北大教授孔庆东助手遭绑架 被注毒品拍视频
浙大刘克峰徐浩成功证明“法伯相交数猜想”
95份中国期刊在SCI学科分库排名情况出炉
《自然》：量子信息传输速度可超越光速
8月15日《科学》杂志精选
我国科学家首次被邀请在国际高能物理会议做报告
杨福家：关于如何办好大学的思考