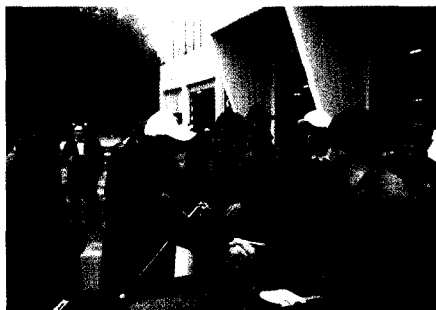


赛艇测试与反馈训练系统

■ 文/孙怡宁 中国科学院合肥智能机械研究所

长期以来,东方人在技巧性项目诸如乒乓球、跳水、体操、羽毛球上有着较其他人种特有的优势,但在体能类项目诸如田径上往往处于劣势,而赛艇运动在国内长期以来被过分地夸大其体能的方面,但纵览国际赛艇界,高龄奥运冠军比比皆是,英国传奇赛艇选手雷德格雷夫更是创下了连续在5届奥运会上夺得金牌的壮举,这在体能类项目上是及其罕见的。此外,2004年雅典奥运会孟关良、杨文军在皮艇项目上取得的历史性突破以及最近一两年中国赛艇在国际比赛中屡屡获得佳绩使人们走出了长期以来的误区,并逐渐认识到:赛艇运动并不是重体能、轻技巧的不适合于东方人种的身体强壮者的游戏,而是一种技巧性很强的运动。优秀的划水技术不但是取得比赛胜利的关键,更能最大限度延长运动员的运动寿命。但是,赛艇水上运动学和动力学信息获取方法上的不足阻碍了对赛艇运动员做出正确的技术诊断,难以提高他们的划水技术。



正是在这样的大背景下,合肥智能机械研究所承担了国家体育总局水上中心奥运攻关项目赛艇项目运动生物力学测试与反馈训练系统。项目从实时训练信息的有效

获取入手,解决赛艇项目的运动生物力学信息获取这一难题,汇聚凝练专家知识和经验,结合国家队运动员测试信息,围绕“力与运动”这一主线,从桨频率、节奏、动力产生、动力保护等多层面研究赛艇运动生物力学原理和规律,建立赛艇运动生物力学评价指标体系。

研究成果

自2005年以来,攻关项目组作为国家水上中心建立的科学化训练平台的重要组成部分,长期服务于国家赛艇队,并随着科研工作的深入,不断研制和完善新的测试装置与仪器系统投入到实际训练应用中,主要成果包括以下内容:



工作人员正安置测试系统



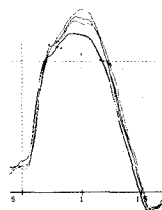
桨力传感器

1. 实船运动生物力学参数测试系统

这套系统在每次测试完成后,会以报表形式提供给教练组诸如桨力(功率)-时间曲线、桨频、拉桨节奏、瞬时艇速、瞬时艇加速度、拉桨速度等一系列运动学和动力学参数。教练组据此了解运动员的技术风格,及时纠正不合理的技术动作;根据不同的技术风格以及各种艇型对运动员的不同要求,拟定合理的多人艇的配艇方案。例如下图展示的是理想的拉桨曲线形状及特征。

理想的拉桨曲线的典型特征:

- 很好的前弧,抓水迅速而有力量
- 功率曲线快速爬升至峰值
- 保持平移很快并迅速下降
- 出水干净利落
- 曲线平滑,动作连贯
- 曲线重叠性好,技术动作稳定



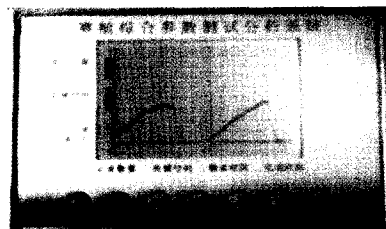
理想的拉桨曲线

2. 赛艇实船动力学

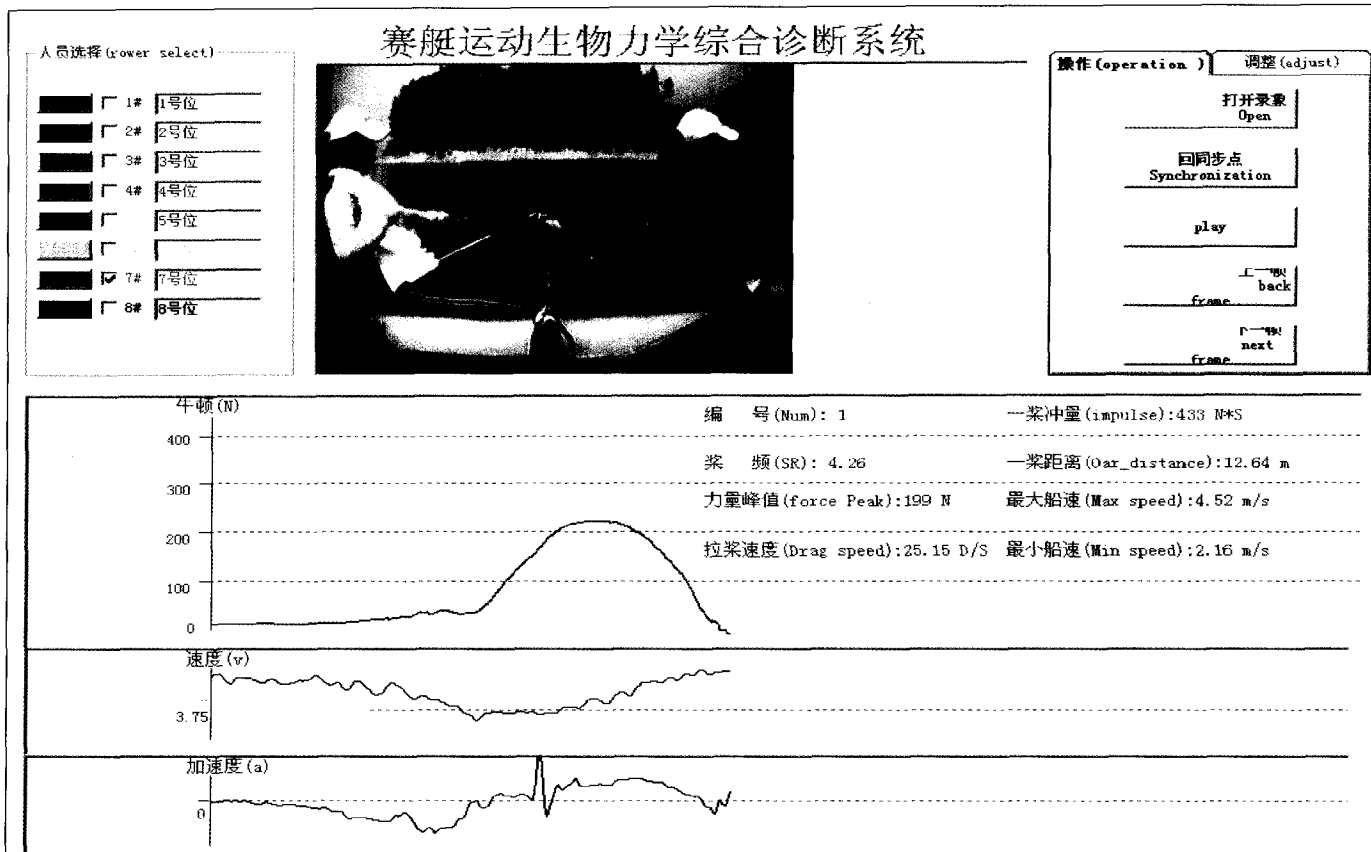
信息反馈系统

国家队教练员、运动员需求,研制反馈型测试系统,运动员在训练过程中通过安置在船上的液晶屏可以在拉桨同时观测到自己当前的拉力曲线、桨频、船速、

功率峰值、艇速、艇加速度、拉桨速度等一系列动力学和运动学参数,对于运动员的水感、速度感训练、完善技术动作具有积极意义。



赛艇实船动力学信息反馈系统



视频同步系统截图

3. 视频同步系统

配合科研领队完成视频同步系统的开发,将高速影像系统与实船生物力学系统实现信息集成,通过在同一窗口内动态展示运动员身体形态和桨力曲线等信息,实现运动的外在表象与拉桨效果的集成化分析,通过教练员的讲解与分析,运动员可深入把握赛艇运动的技术内涵。

4. 水上训练强度控制与监督

针对多年来赛艇运动水上训练课的效果是只能通过教练员的肉眼观察,即便最优秀的教练员也无法判断桨在水下的做功效果和运动员是否真的全力以赴对待每一桨。因此我们根据长期的跟队经验,结合教练员指导性意见,开发出了用于训练监督及强度控制的赛艇水上训练监督控制系统。对于教练员控制训练强度、监督每堂训练课的效果起到了很好的作用。



科研人员正实时进行训练强度控制与监督

赛艇项目运动生物力学测试与反馈训练系统作为国家水上中心建立的科学化训练平台的重要组成部分,自2005年以来,应用于国家赛艇队日常的训练当中,在个人

每桨最大功率分布统计表格

艇型:	八人单桨		时间:	2008 04 16		总桨数:	869	
功 率 划 分 (瓦 特)								
姓名	>800	800-750	750-700	700-650	650-600	<600		
1号位	1%	1%	6%	9%	13%	69%		
2号位	4%	5%	9%	11%	15%	56%		
3号位	8%	6%	8%	14%	19%	45%		
4号位	11%	10%	8%	17%	24%	29%		
5号位	2%	4%	9%	8%	14%	63%		
6号位	15%	8%	10%	20%	23%	24%		
7号位	12%	10%	8%	15%	21%	34%		
8号位	27%	12%	20%	21%	15%	5%		

用于训练监督的每桨最大功率分布表格

技术诊断、多人艇整合、实时反馈训练以及训练强度控制与监督等方面起到了极其重要的作用,从整体上提高了我国赛艇的竞技水平,为中国女子四人双桨赛艇项目获得2008奥运金牌作出了重大贡献。

项目实施过程中,通过对国家队运动员测试数据的大量积累,结合教练员、运动员的专家知识,建立了符合我国赛艇运动员生理特征的专项竞技能力评价指标体系,并在此基础上深入挖掘赛艇运动的本质规律,使教练员、运动员对此有了更深入的理解和最灵活的运用。