



## 大气污染监测车载激光雷达 系统研制进展\*

关键词 大气污染监测, 车载激光雷达, 研制进展

### 1 项目简介

该项目由科技部、中国科学院共同资助。项目承担单位:安徽光学精密机械研究所。

目前我国重点城市环境监测站已基本实现了大气等污染物地面定点连续、实时监测,但空中数据及垂直分布特性尚无有效设备进行测量。车载测污激光雷达系统是新一代大气污染监测高技术产品,它可对大气中  $O_3$ 、 $SO_2$ 、 $NO_2$  和气溶胶颗粒物等污染物进行大范围 and 垂直距离的连续、实时、快速监测,还可以对污染物排放源进行非接触式监测和对污染物扩散进行跟踪等。

该项目研制开发完成的车载测污激光雷达系统,将成为城市大气污染预报、预测和预警的关键设备之一,将直接用于北京等 2008 年奥运会举办城市的环境监测及研究工作,为奥运建设及活动进行全过程监测与评价以及对突发环境事故进行应急监测和评价,实现  $SO_2$ 、 $NO_2$  等污染物的水平范围分布和垂直结构快速监测,特别是奥运村及场馆附近的  $O_3$ 、颗粒物水平范围分布和垂直结构快速监测。该项目的顺利实施将为首都大气环境质量监控与气象提供必要的技术保障,对绿色奥运目标的实现具有重要的意义。

### 2 主要进展

目前项目的研制工作正按计划顺利进行,完成了总体方案设计。用于测污激光雷达的喇曼频移激

光光源、大口径高精度三维空间扫描系统、激光雷达系统软件以及车载测污激光雷达整体结构研制等均取得较大突破,具体进展如下:

(1)收发光学机械部分。扫描平镜、接收主镜、扩束器、收发光学系统的机械部分及其它光学和机械元部件等已完成加工和装调。研制的三维空间扫描系统在关键部分的设计上采用了新技术,其重量比原有系统减轻 70 公斤,并且稳定可靠性也有一定程度的提高,这对车载激光雷达系统整体重量的减轻以及运行安全性和稳定可靠性的提高有重要意义。

(2)电子学部分。光电倍增管、门控电路、数据采集卡、光隔离卡、时序控制的时间延迟器、滤光片和衰减片控制等硬件都已在实验雷达系统中运行,并且技术指标达到设计要求。在软件方面,数据采集程序、雷达系统控制程序已基本编制完成,并在雷达系统中运行,以进一步改进完善。

(3)污染物浓度测量试验及系统软件部分。激光雷达的系统软件和探测数据的初步处理软件已完成。利用研制的电子学系统、喇曼频移激光光源、系统软件等,对大气  $SO_2$ 、 $O_3$ 、 $NO_2$  和气溶胶进行了试验测量研究,并获取了它们的空间分布数据。

(4)激光光源部分。喇曼频移激光光源已基本研制完成,实现了全计算机控制操作,并获得用于  $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $O_3$  和气溶胶探测的 6 个波长激光输出,输出激光的技术参数达到设计要求。该光源具有稳定可靠、耐用、操作简单、运行费用低等特点。目前

\* 收稿日期:2004 年 6 月 23 日



已用于大气  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_3$ 、 $\text{NO}_2$  和气溶胶探测,并被证明用于该激光雷达系统是可行的。

(5)车载激光雷达集成研制。根据总体设计要求已完成车载激光雷达各组成部分的集成及安装调试。完成集成的车载测污激光雷达系统的主工作平台高度约为 110cm,比原有雷达系统降低约 20cm,这对操作方便及安全具有重要意义。车载激光雷达已进行了行驶实验测试,结果表明,车载测污激光雷达的整体结构研制及其集成达到设计要求。

(6)野外实验测量研究。利用研制的车载测污激光雷达系统,在合肥二电厂附近进行了大气污染试验测量研究,获得一批合肥二电厂附近的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{O}_3$  测量数据。数据分析表明,电厂污染物的排放对其附近地区大气质量有明显的影响。

项目组在已有车载测污激光雷达实验样机技

术基础上,充分发挥了国内已拥有的技术和研究储备,并较合理地利用了一些国外的先进技术,通过理论研究和实验研究已攻克了多个技术难点,获得多项创新成果,为本项目顺利完成打下了坚实基础。例如,自主知识产权的喇曼频移激光光源的一些关键技术及车载测污激光雷达的整体结构设计等已取得重要突破。此外,在系统的研制过程中致力于降低成本、提高稳定性和可操作性,这对于未来系统的产品化生产和推广应用是非常有益的。

车载测污激光雷达系统,将在未来 3 个月内在北京开展大气污染测量研究,以进一步验证系统的稳定性和可操作性,力争早日为北京等 2008 奥运项目举办城市的大气污染监测做出贡献。

(安徽光学精密机械研究所 中科院综合计划局项目管理处 供稿,相关图片请见彩插二)

## 运动应激肠屏障损伤机理与 调节剂研究进展<sup>\*</sup>

关键词 应激,肠屏障,调节剂

### 1 项目简介

该项目是国家奥运科技攻关专项——“优秀运动员应激损伤机理与调控方法研究”的一项子课题。由科技部、国家体育总局、中国科学院联合组织并资助。项目承担单位:遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心。

我国体能类竞技项目明显落后,其中运动应激引起的功能性腹泻/腹痛(肠易激综合症)是造成我国运动员体能迅速下降的一个重要原因。因此,

急需在奥运科技攻关中重点突破。项目组与国家体育总局运动医学研究所、中国人民解放军 304 医院等单位进行多学科联合攻关,研究在运动应激状态下肠道屏障损伤发生机理及规律,为研制运动应激肠道屏障保护剂提供理论依据。

目前,定型浓缩型轻便包装制剂“胡萝卜素肠道微生态调节剂”和纯中药复方调节剂研究取得重大进展。已研制出的“运动应激肠道屏障保护调节剂”包括预防型和治疗型两种,在安全和无兴奋剂作用的前提下,可有效防治肠缺血损伤,对防治运动应激引起的功能性腹泻/腹痛肠道疾病,可在短

<sup>\*</sup> 收稿日期:2004 年 6 月 23 日



期内明显见效。

## 2 主要进展

### 2.1 研制定型浓缩型轻便包装制剂“胡萝卜素肠道微生态调节剂”

项目组研制的“胡萝卜素肠道微生态调节剂”于2000年6月通过了中国科学院组织的鉴定,专家组认为,该产品达到国际先进水平。目前,该产品已成功应用于2000年悉尼奥运会和2002年釜山亚运会,被誉为中国队的“秘密武器”之一。具有保护肠黏膜、增殖益生菌,对运动性腹泻、便秘双向调节的保健功能。本品还具有良好的抗氧化清除自由基的作用。

此次攻关是在胡萝卜工业化提取技术取得突破性进展的基础上,进一步开发成功的浓缩型轻便包装制剂。其包装容量由250ml缩小至125ml,胡萝卜素含量有每单位包装8—10mg增至18—22mg,使用总重量减少了75%,满足了国家队训练携带方便、功效成分高的使用要求。

### 2.2 纯中药复方调节剂研究取得重大进展

肠道是体能类竞技项目应激反应的中心器官,目前国内外尚无有效防治由于肠缺血引起的运动性肠易激综合症的药物。

项目组在长期从事中药制剂研究的基础上,根据中医学“整体观”和“辨证论治”的理论,结合运动医学的特点和需求,在广泛调研和临床应用的基础上,科学组方,研制成功两种功效显著的纯中药复方制剂。

**(1)大运动恢复剂。**可改善大运动量训练、高原训练引起的功能性腹泻/腹痛、食欲不振、疲惫乏力等症状。

**安全性评价:**该产品已于2004年3月11日通过了兴奋剂检测;2004年3月26日通过了急性毒性试验,LD<sub>50</sub>未见毒性反应,属于实际无毒物。

**临床应用:**2004年2月在环马来西亚国际自行车比赛中,比赛总里程1242.9公里,共分为10个赛段,日均赛程124公里,平均时速为43.14公里/小时。平均气温22℃—34℃,多雨。国家自行车队6名运动员饮用,连续10天比赛:无一人出现胃肠道反应、食欲增强有饥饿感;睡眠改善,白天精神好;在比赛后5天,体能不但没有下降反而提高。

国家体育总局运动医学研究所临床观察认为:“大运动恢复剂”在预防体能类竞技项目运动性胃肠道疾病的发生,提高运动员体能方面有非常好的作用和效果。根据中医整体观和肠缺血为重点的辩证施治为原则研制的“大运动恢复剂”是运动医学研究领域的一个突破。

**(2)止泻消痛片。**对大运动量训练、高原训练引起的功能性腹泻/腹痛症有特效。

**安全性评价:**该产品已分别于2003年9月9日、2003年9月30日、2004年3月11日三次通过了兴奋剂检测;2003年10月8日、2004年3月26日两次通过了急性毒性试验,LD<sub>50</sub>未见毒性反应,属于实际无毒物。

**临床应用:**2003年8月环青海湖比赛取得良好效果。2003年12月—2004年3月国家队(自行车队、铁人三项)40余人应用均取得良好效果。国家自行车队优秀运动员王国璋的临床应用表明,对于急性水泻可在8小时见效,24小时后恢复训练。

项目研制出的“胡萝卜素肠道微生态调节剂”、“大运动恢复剂”、“止泻消痛片”,已于2004年4月下旬通过备战2004雅典奥运会医疗专家组审定,将全面应用于2004年雅典奥运会国家队备战训练和奥运比赛中。

(遗传与发育生物学研究所 中科院综合计划局项目管理处 供稿,相关图片请见彩插三)