

城市垃圾污染控制战略及资源化 利用处理技术研究进展^{*}

关键词 城市生活垃圾, 填埋气, 焚烧, 湿解制肥

1 项目简介

该项目由科技部、中国科学院和北京市科委联合组织并资助。项目承担单位: 工程热物理研究所。项目总体目标为: 结合北京市生活垃圾特点, 为实现“到 2007 年, 城市生活垃圾全部进行安全处理”的绿色奥运目标, 首先研究并完善北京市生活垃圾污染控制战略目标及对策; 其次针对当前的垃圾处置具体方式, 解决垃圾综合处置和垃圾卫生填埋场填埋气处置过程中的关键技术问题, 并为垃圾处置政策的研究提供必要的技术支持; 最终将课题研究得到的成熟技术转让或应用于北京市的企业和垃圾处理厂, 并且通过技术方、企业以及垃圾处理厂的共同努力, 在北京建立完善的垃圾综合处置和填埋气处置示范工程。通过研究工作以及示范工程工作的开展, 达到提高北京市垃圾处置二次污染治理水平, 提高处置系统的技术含量, 提高合作的北京市企业的技术水平、垃圾处置技术实力和参与国内乃至国际竞争实力的目的。

2 主要进展

该项目进展顺利, 在城市生活垃圾污染控制战略及资源化利用处理技术方面已取得多项研究成果, 据此开发成功的垃圾填埋气消纳与资源利用处置技术和城市生活垃圾处置与综合利用技术已经应用于北京的垃圾处置; 填埋气消纳技术解决了不同甲烷浓度填埋气的清洁燃烧、超大负荷调节范围的填埋气燃烧、

填埋气在恶劣气象条件下稳定燃烧等关键问题, 建立了适应填埋气发动机燃烧特性的新型燃烧系统; 垃圾综合处理技术通过提高可燃物焚烧的稳定性, 降低焚烧二次污染物尤其是二恶英类物质的排放, 同时结合垃圾中可降解有机物连续快速制肥技术, 针对混合垃圾中不同种类采用不同技术, 实现垃圾处理中能源的优化利用和污染排放的降低。具体进展如下:

(1) 城市生活垃圾热处理特性研究。开展了在变甲烷浓度、变负荷调节范围下的填埋气燃烧、燃烧稳定的理论、数值模拟和实验研究工作; 进行了垃圾可燃物燃烧、燃烧过程污染物生成和脱除特性的分析和实验工作。

(2) 垃圾填埋气焚烧处置与发电技术。形成了填埋气在大气条件下的燃烧技术和作为内燃机燃料的发电技术; 开发成功了系列填埋气焚烧装置和填埋气发电装置; 为垃圾填埋气的消纳和利用提供了技术支撑, 实现了填埋气焚烧和填埋气发电设备的国产化。

(3) 成套的垃圾处置与综合利用技术。形成了城市生活垃圾可燃物热解焚烧技术和部分制备 RDF 并辅助垃圾焚烧技术; 完善了城市生活垃圾可降解有机物湿解快速制备有机肥的技术, 并通过与焚烧的结合, 使得能量得以合理利用; 形成了可降解物连续湿解的雏形, 可进一步加快制肥速度, 同时可降低处置过程的能源需求波动。

(4) 技术的应用示范。填埋气消纳、利用技术可用于不同规模的垃圾填埋气、沼气的焚烧处置和能源利用, 作为项目的示范工程, 已

^{*} 收稿日期: 2005 年 6 月 30 日

经在北京市北神树垃圾填埋场建立了 500 千瓦填埋气发电机组和 2 000 立方米/小时填埋气焚烧火炬;在成套的垃圾处置与综合利用技术方面,完善了 100 吨/日的城市生活垃圾处置与综合利用的示范系统,建成了 6 吨/日的垃圾可燃物处置的试验生产线。

(5) 提高合作者的垃圾处置技术吸收转化以及产业化能力。通过合作,在项目执行过程中,将逐步成熟的技术转移给北京市的高科技企业,在北京实施工业性示范,并将处置规模逐步放大,从 100 吨/日的规模起,逐步开展 200—400 吨/日、500—1 000 吨/日的工业示范。

北京市和我国其它省市采用卫生填埋处置城市生活垃圾,建成了大量的填埋场,这些填埋场填满封场之后产生的填埋气必须予以消纳并实现无害化。利用填埋气发电,对于促进废弃物的资源化利用及改善垃圾填埋场运行的经济状况等都具有特别重要的意义。填埋

气发电技术在填埋场的利用,不仅提供了一定的电力,更重要的是消纳了具有强温室效应的垃圾填埋气,经济效益、环境效益、社会效益巨大。

为实现垃圾处置率达到 100%,且不断提高垃圾处置的无害化和资源化技术水平的目标,北京市需要技术先进的垃圾处置和综合利用工艺和系统。除此之外,我国现有城市 660 多座,城市人口 3 亿多,年产垃圾超过 1.5 亿吨,随着城市化进程的加快和人民生活水平的提高,城市生活垃圾的产量将逐年提高。根据建设部城市生活垃圾处理科技发展“十五”计划和 2010 年规划大纲,到 2010 年,实现我国城市生活垃圾的达标处理率超过 85%的目标,垃圾处理设施的建设任务非常艰巨,同时市场也非常广阔。

(工程热物理研究所 中科院综合计划局
项目管理处 供稿,相关图片请见彩插四)

运动训练视频分析软件系统的 研制与应用

关键词 运动,训练,视频分析,软件

该项目是奥运科技项目——“数字化三维人体运动的计算机仿真研究”的一个子课题。在科技部、中科院和北京市科委联合资助下,由计算技术研究所研制开发。研制的目的是将先进的数字视频技术引入运动训练中,以提高运动训练的科学性与效率,为我国运动员在 2008 年奥运会上实现金牌计划提供高科技辅助训练手段与工具。经过两年多的研究与开发,已经研制出运动训练视频分析软件系统——DVCoach,并作为数字化辅助训练系统

的一个子系统,通过了中科院组织的鉴定,鉴定结果认为该项成果达到国际先进水平。

DVCoach 系统是先进信息技术与运动训练领域相结合的产物,它将数字视频在运动训练与教学应用潜能发挥到最大。在训练中,它是方便快捷的视觉反馈手段,是运动员与教练员进行技术沟通与交流的有效平台;在训练后,它是深入分析与比较技术动作完成情况的有效工具。系统主要包括视频采集、视频播放、动作对比、动作分析等功能模块组成。

1 视频采集

为了对运动员的现场技术动作进行分析,

* 收稿日期:2005 年 6 月 30 日

中科院副院长施尔畏(右)
向体育总局副局长段世玉赠送软件系统

必须实时采集运动员完成技术动作的视频图像。DVCoach 利用先进的 DirectShow 采集技术,实现数字视频采集。主要具有以下特点:
(1)通过智能去抖动技术与解隔行技术,实现高质量的数字视频采集;(2)支持多摄像机同步采集。

2 视频播放

视频播放是进行动作分析的基础。DVCoach 的视频播放采用先进的 DirectShow 视频播放技术,在一般的播放器基础上,根据教练和运动员的进行动作分析需要,增加了以下功能:(1)各种速率的前向与反向播放;(2)逐帧图像显示。

3 动作对比

动作对比功能主要通过动作视频的同步对比播放和动作视频合成对比来完成。

(1)动作视频的同步对比播放。DVCoach 提供将两个动作视频的同步对比播放功能,用户在选择同步点后,可以同步播放两个不同动作视频,比较两个动作之间的差别。

(2)动作视频合成对比。通过自有专利技术,将一个动作叠加到另一个动作视频上,无缝合成成为一个视频,从而更加清晰的看到需要改进的地方以及更快的掌握动作的要领。

4 动作分析

DVCoach 提供的动作分析工具主要有:

(1)基于视频的手动绘图分析。通过基于视频的绘图技术,可在视频图像上对所完成的动作进行手动标记与分析,获取所需要的运动参数。

(2)动作全景图分析。通过自有专利技术,将一个动作视频转化为静态的动作全景图像,达到动作冻结效果,从而可以静态地分析动作的变化过程与轨迹,对动作的完成情况进行整体全局性的掌握与分析。

(3)运动轨迹显示与分析。通过运动目标跟踪技术,自动获得运动目标上关键点的运动轨迹,自动获得运动目标的速度、加速度等参数,更加深入地分析动作完成情况。

目前,该系统已经成功应用于跳水、蹦床等运动项目国家队备战雅典奥运会的集训中,为这些项目在雅典奥运会上取得优异成绩做出了重要贡献,得到体育部门的充分认可,获得国家体育总局颁布的雅典奥运会科技攻关与服务一等奖。实践表明该系统能够有效提高运动训练的科学性与效率,对于提高运动成绩帮助很大。

DVCoach 因其功能强大、操作简单、适合中国运动员与教练员使用、拥有自主知识产权而被国家体育总局选中装备相关的运动项目的国家队。为了体现对我国体育健儿备战 2008 年奥运会的全力支持,中国科学院决定向国家体育总局免费赠送 31 套软件系统。捐赠仪式于 2005 年 6 月 24 日在国家体育总局举行,中国科学院与国家体育总局的领导出席了捐赠仪式。

此次赠送的 31 套软件系统将被立即应用于田径、游泳、体操、跳水、赛艇等项目的国家队备战 2008 年奥运会训练中,为国家队教练员与运动员提供快速的视觉反馈与有效的技术分析工具。

(计算技术研究所 中科院综合计划局
项目管理处 供稿)