

作者: 李晓明 段金平 来源: [科学时报](#) 发布时间: 2008-8-15 2:17:20

小字号

中字号

大字号

李文伟总工程师专访：奥运村的“绿色空调”

坐落在北京奥林匹克中心区西北侧的奥运村，是1.7万多名运动员和体育官员居住和生活的地方。时值夏季，来自世界各地的“村民”们正惬意地享受着由一种“绿色空调”送出的清新凉风。

“这是一种有别于传统空调系统的再生水热泵系统，它在保证为运动员们提供舒适生活环境的同时，又达到了节能降耗和零排放、无污染的目标。”日前，在接受《科学时报》采访时，北京市地质勘察技术院总工程师李文伟揭示了奥运村“绿色空调”的奥秘。

绿色奥运瞄准地热资源开发利用

2001年7月13日，北京申奥成功。中国在申奥报告中提出，将在奥运公园地区使用清洁能源，地热被列为主要开发利用的清洁能源之一。这是“绿色奥运”的承诺之一。

为落实三大理念，兑现申奥承诺，2002年，北京市发改委、北京市国土资源局委托北京市地质勘察技术院对奥运公园地区进行了地热资源勘察，并组织了北京地热国际研讨会。

北京市地质勘察技术院在奥运公园地区开展了地热资源勘察论证，并成功钻凿了地热勘探井。2004年，经专家论证，奥运公园地区的地热资源可以满足奥运村供暖及热水的需求，但奥运会时值夏季，需要较大的冷源，中低温地热水制冷效率较低，必须另外增设制冷系统才能满足奥运期间的制冷需要。

有没有更好的冷热源供应方式呢？

再生水热泵系统取代传统空调系统

北京市地质勘察技术院的广大技术人员开展了新的科技攻关，对奥运村周边可利用的其他清洁能源进行了系统调查。

他们最为拿手的浅层地温能利用方案被提出来，接着又被否定。因为奥运公园地区处于基岩岩溶比较发达的区域，第四系地层薄，打井和埋管施工可能引起岩溶塌陷，带来地质灾害。事情似乎走进了死胡同。

北京市地质勘察技术院的地质专家开始在更大范围内寻找可利用的清洁能源。奥运公园北侧清河污水处理厂的再生水此时进入了他们的视野。

据李文伟介绍，清河污水处理厂每天处理的污水超过40万吨，经过处理后的二级排放水就是再生水。奥运会项目赛时最大日用水量7.5万吨，赛后最大日用水量为6万吨，用水量完全有保障。技术人员对这些再生水进行了长期的水温、水量、水质监测和试验。

结果表明，夏季水温最高达26.5摄氏度，冬季水温最低为12.5摄氏度，与室外大气温度温差达10~20摄氏度，是良好的低温热源，并且能提取可观的能量，是绿色可再生能源。

不过，开发利用再生水，水质是一个难题。北京市地质勘察技术院的技术人员和国内外专家组成攻关团队，针对项目需要解决的问题，逐一制定了周密的实验、测试方案，通过搭建试验台对再生水的结垢、腐蚀、堵塞进行机理分析，查清再生水过滤、换热影响效果因素，找到了解决措施，完成了系统设

计、设备选型与技术参数确定。“奥运村再生水热能综合利用系统关键技术的研究”项目在2005年被科技部、北京市科委列入国家科技攻关计划，得到了支持。

经过不懈努力，再生水热能综合利用关键技术终于解决了。2005年11月，奥运村再生水热泵冷热源项目方案通过了北京市发改委组织的专家评审，项目正式启动。

奥运村内实现“零”污染、“零”排放

奥运村再生水热泵冷热源系统主要由再生水取水、退水管道、换热站、中心机房、奥运村末端散热器4个部分组成。

系统的核心是热泵机组，热泵机组内循环着一种制冷工质R134a。R134a是氟利昂家族的一员，不破坏大气臭氧层。夏季制冷时，设置在各个房间内的风机盘管吹出徐徐凉风，把房间热量通过冷冻水循环（5摄氏度供水、12摄氏度回水）带入热泵机组蒸发器。在蒸发器内，R134a吸收冷冻水中的热量，由液态变成气态，压缩机做功，将气态R134a从蒸发器中抽出，压缩成高温高压气体进入冷凝器。在冷凝器内由气体变为液体，将吸收的热量释放到来自换热站的干净封闭的循环水中（29摄氏度供水、39摄氏度回水），再生水经过换热站提升泵的提升进入自清洗过滤器，过滤后进入换热器。在换热器内与来自奥运村中心机房的干净封闭的循环水进行换热，最终将热量排入再生水中，再生水的温度由26摄氏度最高升到35摄氏度。不改变水质、不消耗水量的再生水最后仍排入清河。这样，以再生水替代冷却塔散热，奥运村没有了冷却塔，没有了冷却塔的噪音、水雾污染，悄无声息地实现了制冷，为奥运村创造了安静、舒适的环境。

这就是再生水热泵冷热源系统为奥运村制冷、散热的秘密。

2006年4月，奥运村再生水热泵冷热源项目正式开工建设。2007年6月30日，北京地质勘察技术院按计划完成外管线铺设、机房设备安装等主要工程。

2007年8月，项目开始系统的制冷调试及试运行。北京市地质勘察技术院和国奥投资发展有限公司两家业主单位组织5家设计、7家施工、4家监理及主要设备供应商等单位，开启风机盘管1.2万台（约占总数的80%）、热泵机组3台、冷水机组2台，完成系统的制冷调试。2007年9月6日，奥运村再生水冷热源项目为奥运村送来第一股清新的凉风。2007年11月~2008年3月，北京市地质勘察技术院又完成了系统的供暖调试及满足奥运村冬季施工的低温供暖。

据北京市地质勘察技术院副院长黄学勤介绍，奥运村再生水热泵冷热源项目建成后，夏季相对于常规制冷方式，可以节约电能20%以上，冬季每年从再生水中提取能量折合标煤约3600吨，折合天然气约270立方米，比燃煤采暖可减排二氧化碳8600吨、二氧化硫48吨、粉尘80吨。而且冬季采暖采用辐射式地板采暖，相对于传统散热器的对流，热效率高，可节能30%。

奥运村再生水热泵冷热源项目第一次将再生水热泵冷热源系统运用于奥运村建筑中，实现了奥运村内“零”污染、“零”排放，兑现了北京对国际奥委会及国际社会的承诺，成为“绿色奥运”的亮点工程。

《科学时报》（2008-8-15 要闻）

更多阅读

[再生之水涵养奥运“龙湖” 清华大学胡洪营教授专访](#)

[奥林匹克森林公园的生态实践 主设计师胡洁专访](#)

[沙滩排球场：最“绿色”的奥运场馆 俞孔坚专访](#)

[马国馨院士：北京地铁是最有价值的奥运遗产之一](#)

[打印](#) | [评论](#) | [论坛](#) | [博客](#)

读后感言:

发表评论

相关新闻

铁铮: 让“鸟巢”成为激励人护卫自然的动力
马国馨院士: 北京地铁是最有价值的奥运遗产之一
沙滩排球场: 最“绿色”的奥运场馆 俞孔坚专访
武夷山: 奥运会与价值观
美国游泳队靠“流动测量法”冲击奥运金牌
跳水: 美丽的溅落
张忠秋: 优秀运动员的心理应该什么样
奥林匹克森林公园的生态实践 主设计师胡洁专访

一周新闻排行

“世界大学学术排名500强”发布
第43批博士后科学基金资助金获得者名单公布
饶毅谈施一公回国: 以积极心态支持优秀科学家回国
科技部公布首批创新型企业名单
北大元培学院副院长卢晓东: 论浙大成立本科生院
南京大学教授田大成: 我的观点和进化论有出入
朱东华: 奥运开幕式的科技解读
揭秘泳坛高手的神奇泳衣: 最多只能穿六次