

地热能——地热能的合理利用

2008/9/20

兰州市生物和医药科技产业办公室 主办

客服电话：0931-8266411

Email: bec@bioenergy.cn

Copyright © 2005-2008 中国生物能源网

地热能的合理利用

根据地热水温度的高低，地热资源分为高温（ $>150^{\circ}\text{C}$ ）、中温（ $150-90^{\circ}\text{C}$ ）和低温（ $<90^{\circ}\text{C}$ ）3种。高温地热能主要用于发电，中低温地热能一般可直接利用（供热、温室、旅游和疗养等）。在人们日益关注全球气候变暖和矿物燃料利用带来的各种环境污染的今天，地热能作为一种清洁、无污染的能源而倍受各国重视。

1、我国的地热资源与应用现状

我国的地热资源非常丰富，在我国大陆地区地热资源分布丰富的地区有西藏、云南、广东、河

北、天津、北京等地。地热资源分为对流型地热资源和传导型地热资源。对流型地热资源以热水方式向外排热，呈零星分布；传导型地热资源分布范围广，资源潜力大。我国内地的地热资源情况如表1所示。

据统计，我国已开采的温泉，年放热量为101.9 PJ，约折合3.48Mt标准煤，这些只占我国地热可开采量的一小部分，我国地热资源的利用有待于进一步研究和开发。

目前我国地热资源的利用有两种方式：地热发电和直接利用。

20世纪70年代后期我国开始研究地热发电，由于缺乏经验及其它历史原因，建立的试验性地热电站，大部分由于效率太低而停止运行。适合发电的地热资源在我国主要分布在西藏、川西一带，西藏羊八井地热电站是一个很好的成功例子，年发电量超过1亿kwh，冬、夏两季的发电量分别占拉萨电网的60%和叙%，对拉萨地区的供电起着举足轻重的作用。目前我国内地共有5座地热电站仍在运行(表2)，总装机容量达27.78 MW。

中低温地热的直接利用在我国非常广泛，已利用的地热点有1300多处，地热采暖面积达800多万 m^2 ，地热温室、地热养殖和温泉浴疗也有了很大的发展。地热供暖主要集中在我国的北方城市，其基本形式有2种：直接供暖和间接供暖。直接供暖就是以地热水为工质供热，间接供暖是利用地热水加热供热介质，再利用介质循环供热。地热水供暖方式的选择主要取决于地热水所含元素成分和温度；间接供暖需要中间换热器，初投资较大；中间热交换增加了热损失，会大大降低供暖的经济性。因此，一般都采用直接供暖，间接供暖只用地热水质差而水温较高之处

2、地热利用中存在的问题及对策

由于环保问题日益受到重视，能源的需求又日益增大，因此，地热资源的研究、开发与利用在我国受到前所未有的重视，尤其在我国北方的供暖中越来越被关注。

我国地热直接利用量很大，但年产能值不高（仅为 4717GWh/a），低于日本（直接利用装机容量 1159 MW，年产能值 7500GWh/a）和冰岛（直接利用装机容量 1443MW，年产能值 5878 GWh/a）。这主要是由于直接利用不同品质的地热资源所产生的效益不同，因此，在地热资源的实际利用中，应针对地热的特点采用相应的利用方法，提高能源的利用率与利用经济性。

适当降低供暖排水温度可提高地热能的利用率。降低地热水供暖的尾水排放温度，必须要考虑供暖系统的初投资，因为降低尾水排放温度就要增加散热器的面积。据有关专家分析，散热器的进出口温差每增加 5℃，散热器面积需增加 12%，因此，地热供暖尾水排放温度的降低与散热器面积的增加存在一个优化问题。为充分利用地热水的热能，可对供暖排水再次利用，实现地热资源的梯级综合利用。供暖尾水可用于养殖、温室大棚和洗浴。在地热能的开发利用中热泵技术是目前世界上的一个热点，近 5 年来，全世界地热热泵容量以平均 30% 的年增长量在发展。对低温地热或地热供暖尾水可利用热泵技术提升其热能品位，使地热资源得到充分利用。

地热利用过程中的另一个问题就是结垢和腐蚀。结垢物质主要有氧化铁、硫酸钙、碳酸钙和硫酸盐等。水垢的传热性能差，管道结垢大大地降低换热器的传热性能，使得地热能利用率下降；另外，结垢使水的流动阻力增加，增大了流体输送的能耗。在地热的直接利用中，防腐是一项重要问题，腐蚀主要由氧、氯等元素引起。为保证供暖设备的可靠性和使用寿命，可采取适当的措施减少或防止腐蚀：利用非金属材料解决腐蚀问题；从开采到利用采用密闭系统，防止空气（氧）进入系统中；对含 Cl⁻ 的地热水可采用前置换热器，使用间接供暖方式，这样，前置换热器采用耐腐蚀材料而供暖管道和设备可采用普通碳钢。

在地热资源利用过程中，回灌技术是另一个值得重视的问题。如果只开采利用而不回灌会带来一系列问题：

- ① 引起地面下沉，这在我国地热开采利用较早的地区已表现出来；
- ② 造成环境污染，地热水的排放一般在 40—50℃，不回灌会造成热污染，而且地热水中的砷、汞、氟等有害元素也会污染环境。
- ③ 大量开采地热资源而不采用回灌技术会影响地下结构的稳定性。

开源节流、研究利用各种可再生能源是实现我国经济可持续发展的关键。地热资源

作为一种清洁能源具有广阔的应用前景，我国地热能的直接利用已居世界首位。从节约能源和环境保护的角度出发，地热供暖在我国（尤其在北京、天津、西安等一些大、中城市）已掀起新一轮高潮。

在地热资源开发利用中，国家、地方政府要从政策、资金上加以扶持，从制度上加以引导，以免一哄而上，乱开乱采，造成资源的浪费甚至污染环境。在技术上要吸收国外成功的先进经验（如开采与回灌技术、发电与热利用技术），引进用于中低温地热利用的热泵技术，实现地热资源的梯级综合利用，提高地热能源的利用率。地热资源的开发与利用要保持环境和经济效益的协调一致，保护生态平衡，走可持续发展之路。