

# 雄安新区牛驼镇地热田——来自地球深部的“热情”

贾小丰<sup>1</sup> 王玲<sup>2</sup> 李胜涛<sup>1</sup> 宋健<sup>1</sup> 姚亚辉<sup>1</sup>

(1. 中国地质调查局水文地质环境地质调查中心, 保定, 071051; 2. 河北省保定水文勘测研究中心, 保定, 071000)

**摘要:** 为了有效缓解冬天因供暖燃烧煤碳所引起的雾霾污染, 有效清洁空气污染, 探索寻求一种干净卫生、没有污染的清洁能源就成了当下政府和环保部门必须思考的重要问题。而地热因其储藏丰富、清洁干净、可循环利用的特点深受人们的推崇。本文以科普的形式就雄安新区的牛驼镇地热田的地质特征、开发利用历史及未来前景进行论述, 希望以雄安新区“雄县无烟城”模式为起点, 为有效利用地热清洁无污染资源提供很好的借鉴与参考价值。

**关键词:** 清洁能源; 地热资源; 开发利用; 探索研究; 参考价值

## 引言

2017年, 中央决定将河北雄安设立为雄安新区。习近平总书记对于雄安新区建设提出的相关建议中, 首要工作的重中之重就是要保护雄安生态环境不受破坏, 努力将雄安新区建设成为绿色发展新城, 建构绿色低碳新区。

近年来, 一个制约京津冀发展的重大民生与环境生态问题——雾霾, 已成为了人们心中难言的“隐痛”。也是京津冀地区政府重点关注的民生问题。京津冀形成雾霾的原因很多, 而最重要的原因则是散煤燃烧污染。京津冀地区属于北方地区, 漫长的冬季, 气候寒冷, 需要开启城市供暖系统, 才能让京津冀地区的人民过一个暖和的冬天。而城市供暖系统离不开燃煤供给, 尤其散煤燃烧排出的二氧化硫、粉尘等污染物则是形成雾霾的重要来源之一。如何有效的治理燃煤污染, 改善空气质量, 还京津冀地区人民一片广阔蓝天, 则是需要政府及环保部门需要重点思考的问题。目前, 解决燃煤污染最有效的办法则是推行清洁的取暖技术在京津冀地区乃至整个北方地区供暖系统的应用。

何谓清洁取暖技术? 2017年, 国家发改委对外发布了我国北方地区清洁取暖规划, 指出清洁取暖就是充分利用天然气、电地热、生态物质、太阳能、工业余热、超低排放燃煤以及核能等清洁化能源技术。在京津冀地区采取清洁化能源来供暖, 以减少污染物的排放和清洁能源消耗为宗旨, 优化取暖过程, 牵涉到清洁能源、热网及节能建筑等各个环节, 都要以清洁环保、

节能降耗为最终目标。

目前, 在我国的北方地区, 清洁供暖面积约为8亿平方米, 其中地热供暖是主要的供暖方式, 在可再生能源占比中超过了60%。地热能在京津冀地区分布广, 储量大, 开采条件相对较好, 清洁环保, 而且稳定可靠高, 深受政府和人民欢迎, 可以充分利用地热资源实现有效供暖或分散式供暖。

雄安新区位于冀中平原中部, 有丰富的地热资源。其中华北地区就有3个著名地热田, 而以牛驼镇地热田开发利用率最高。本文就是要牛驼镇地热田为科普对象, 通过探索它的地热条件、开发历史及开发前景, 通过阐述“地热”这种清洁能源的有效性及其作用, 希望给更多的清洁能源研究者以借鉴和参考, 吸引更多的民众支持这种清洁能源应用, 将这份来自地球深处的“热情”温暖我们寒冷的冬天, 还我们一片碧水蓝天。

## 1 牛驼镇地热田概况

### 1.1 地理位置

牛驼镇地热田地理位置很好, 分布在京津保经济发展腹地。地热田呈东北方向, 像一个胖胖的婴儿睡卧于冀中平原中部(见图1)。牛驼镇地热田面积约为600平方公里, 行政区域跨越好几个地市, 包括雄县、永清县、固安县以及霸州市。这片地热田储热量大、分布范围广、埋藏浅, 温度高, 水质也很好, 是一片非常优良的自然清洁能源。

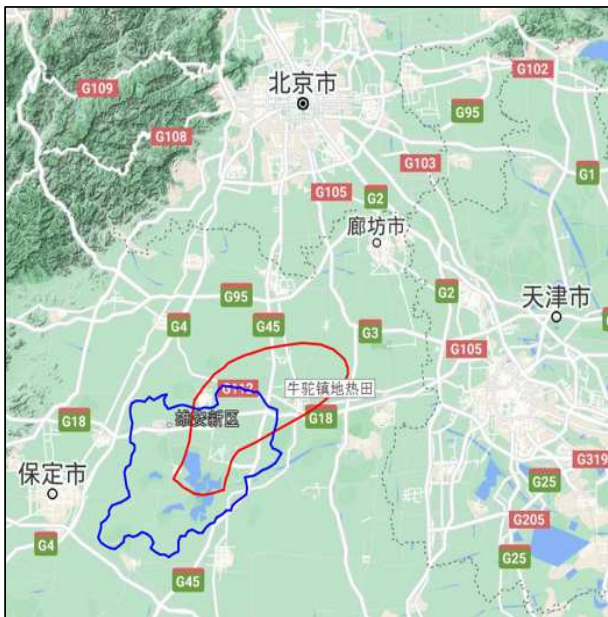


图1 雄安新区及牛驼镇地热田地理位置图

## 1.2 勘查开发历史

1960年代,随着华北地区石油的勘探开发,在河北冀中平原的牛驼镇发现了这片地方的地表层蕴藏着丰富的地热水。

1973年,石油勘探队在雄县大营镇的文家营村南开挖了一号井,此井是石油勘探用井。在深度为528米的地方,测试出了有热水的地热井。井口温度约为73度,日产热水量为416立方米。

在这个重大发现之下,石油勘探队又在这片地方及周边钻探了二十多口地热水井。这在当时对石油勘探队来说即是好事又很矛盾。大量涌入井里的热水对石油勘探是非常不利的,但这样高温的地热水又是一种可以利用的藏于地球深部的天然资源,可以为国家所应用。

1970年代,牛驼镇地热田区域内的人民提前享受了这片来自土地深处的天然“馈赠”的礼物。他们利用地热水洗浴,建造极其简易的温泉浴池。然后利用地热水建造小型温室来种蔬菜瓜果。处于这片区域中心位置的雄县是最先应用这片地热水的。仅上世纪七十年代末,雄县就有4口地热井,每日出水量达到了2000多立方米。上世纪八十年代末,牛驼镇地热田在经过八年的详细勘查后,大致弄清了这片区域的地质条件、地温区域特点,以及水文地理条件,为后来的开采利用奠定了基础。1985年,雄县地热被列入国家科委的“七五”计划。随后,国家地矿部和石油部门合作,先后又开凿了9口地热井,这样,地热的应用惠及到了各行各业以及人民生活的方方面面

进入上世纪九十年代以后,雄县又开挖了13口地

热井,但对蕴藏在地底的地热田并未作系统研究。直到2005年,雄县人民政府认识到了这片天然清洁能源的有效应用能对雄县经济发展和节约能源降低消耗方面起到重大作用,才重新将这片地热田地热资源开发利用列入政府规划,让雄县牛驼镇地热田地热资源的开发应用逐步走上正规化发展道路。

2009年,中石化绿源公司进驻雄县,与雄县政府签订了地热资源开发合作协议。中石化绿源公司在这片“热土”开始了地热资源的规模开发应用。这片地热资源被广泛应用到城区地热供暖、乡村种植养殖、旅游度假区温泉洗浴、城区饮用水及医院医疗等方面。

其中最主要的是地热供暖,地热供暖惠及雄县全城区,首次实现了冬天供暖“无烟城”,被称为“雄县模式”。在国内外都得到了很大肯定。这是政府与企业合作开发的最佳合作模式,对地热能源做到了合理开发,采灌平衡,取热不取水,有效保护了这片天然资源的可持续性。

雄安新区成立后,政府大力要求在建设中高效开发应用地热资源,努力提升地热勘探开发程度,有效提高地热应用水平。这种“雄县模式”要升级到地热高质开发利用的“雄安模式”,为我国地热能源的开发提供更好的借鉴作用。

## 2 地热地质条件

### 2.1 基础地质条件

牛驼镇地热田的主体部分向上突起,隐伏地下的潜山顶面为弯曲形状的腰带形。地热田的上部为新生界的松散层和砂岩层,下伏地层为奥陶系、寒武系、青白口系、蓟县系碳酸盐岩及太古界(图2)。

### 2.2 地温场特征

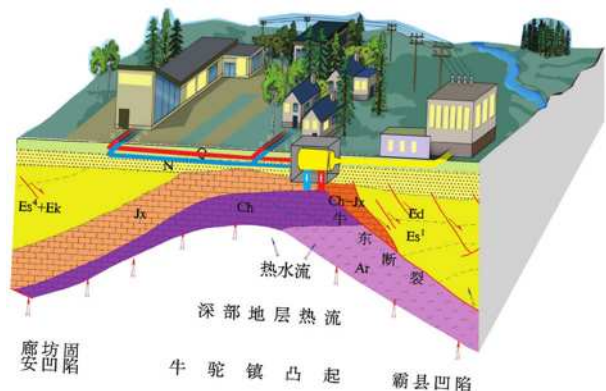


图2 牛驼镇地热田开发模式图

地热田新生界地温梯度分面状况与下层基岩的凸起状况一致,两边地温梯度小,向中心轴部逐渐升高。地热盖层主要通过以热传导的形式传送热量,热储层则

以热对流的形式传送热量。地热田储层热能对流力量强,利于地下水加热和热量传送。这样有利的地质条件为也和地下热水的回灌提供了良好的地质条件,并且盖层保温效果十分好,有利于热量的有效储存。

### 2.3 热储特征

#### (1) 明化镇组热储

明化镇组热储在雄县全区都有分布,顶板埋藏深度约为381-475米,地层沉积厚度约为135-655米。热储岩由细砂岩层、中砂岩层及粉砂岩层组成。热储厚度在凸起顶部很薄,均匀向四围增厚。明化镇组热储埋得较浅,水质优良,温度也较低,除氟稍有超标外,符合饮用水标准,是雄县地热目前的后备源地,受到政府保护,不允许开采地热。

#### (2) 馆陶组热储

馆陶组热储埋藏于地热田东部边缘,底面深度约为1200-1390米,地层厚度约为270-470米,温度不高。目前,馆陶组热储是牛驼镇地热田的主要开发砂岩孔隙型热储。

#### (3) 基岩热储

基岩指新生代之前形成的地层,牛驼镇地热田的4000米以浅的主力基岩热储为蓟县系的雾迷山组和高于庄组的碳酸盐岩。蓟县系雾迷山组在构造凸起部位顶板埋深最浅约为600米,向凸起两侧埋深加大,是当前地热田地热地质条件最好的热储层,开发利用程度最高。高于庄组热储也分布较广,但因为埋深大,现在不作为主要的开发利用热储层。

## 3 开发潜力与展望

经过初步探测,牛驼镇地热田的地热储能丰富,初步估算5000米以内的热储的能量全部如果开发利用,

理论上可以节省大约约为300亿吨标准煤,相当于减少约7亿吨二氧化碳排放,降低降低二氧化硫排放约为5亿吨,降低浮尘排放量约为2.5亿吨,降低煤渣排入量约为0.3亿吨。将大大降低冬季燃煤造成的环境污染。如果将这些地热能量有效开发和利用,将在很大程度上减少因燃煤所带来的重污染,可以有效借鉴“雄县无烟城”优良模式。

目前,根据牛驼镇地热田地热资源空间分布特点,地热资源由浅部向深部呈上升趋势,目前主要在对地热田两千米以上的馆陶组和蓟县系雾迷山组上部的热储水源在进行开发利用,而深度大于两千米的热源尚未大幅度开发,其热储资源丰富,未来潜力巨大。随着地热地质科学技术的不断进步,这些深部地热储层的清洁能源将成为未来开发的重点。

## 参考文献

- [1] 陈墨香.1988.华北地热[M].北京:科学出版社,1988.5.
- [2] 戴明刚,汪新伟,刘金侠,雷海飞,鲍志东.雄安新区起步区及周边地热资源特征与影响因素[J].地质科学,2019,54(1):176-191.
- [3] 马敬业,蔡洪涛,董金生等.河北省牛驼镇地热田勘查报告[R].衡水市:河北省地矿局第三水文工程地质大队,1990.
- [4] 张德忠等.河北地热[M].北京,地质出版社,2013.08.
- [5] 国家发展改革委等.我国北方地区清洁取暖规划.2017.