

恒有源科技
——浅层地能供暖（冷）技术经济数据说明

恒有源科技发展有限公司

二〇〇九年十一月

恒有源科技

——浅层地能供暖（冷）技术经济数据说明

一、 替代能源

古今中外，建筑物供暖（冷）及生活热水的用能几乎全部依赖于矿物质能源（煤、油、气以及煤电等）。浅层地能替代矿物质能源为建筑物供暖（冷）及加热生活热水，这是古今中外建筑物用能的一场伟大的变革。

二、 浅层地（温）能

它是地下表层（数百米内）， $<25^{\circ}\text{C}$ 广泛存在的可再生能源。它不是传统新说的深层地热，它主要是受太阳和四季气温影响，是可恢复的再生低温能源。

浅层地能与传统地热的区别

内容		浅层地能	传统地热	
一般区别	①	地下储藏深度	百米内	数千米
	②	温度状况	$<25^{\circ}\text{C}$	$>50^{\circ}\text{C}$
	③	再生速度	年内再生	数百年再生
原则区别	①	主要能量来源	太阳能	地核反应热
	②	矿产资源法目前定位	非资源	资源
	③	储藏条件	无条件 土壤岩石中 地下水中 地表水中	三条件，缺一不可： 1、地核反应热集中处； 2、必有良好保温层； 3、必有深层地下水。

注：具有自主知识产权的浅层地能创新采集技术在国际上获奖。

三、 浅层地能利用的可持续性

地下表层数百米内，在太阳和地芯热的相互作用下，存在有相对恒温，在北方四季恒温层温度一般都在 25°C 以下，冬低夏高，北低南高些。它的储量足可以作为建筑的替代能源，无论是城市还是乡村，皆能广泛的使用。据计算分析，仅地下 100 米深的浅层地能蕴藏量就相当于

北京某年全年供暖能源的上百倍。

100 米深浅层地能能量资源

序号	内容		单位	中国		北京	
				地下水中	土壤岩石中	地下水中	土壤岩石中
1	地下水资源量百米内土壤体积		亿 m ³ m ³	8288	9.6×10 ⁴	26.2	1.68×10 ¹²
2	浅层地能资源		KJ	20.8×10 ¹⁵	1.7×10 ¹⁹	65.8×10 ¹²	3.0×10 ¹⁶
			kW	17.8×10 ⁸	1.5×10 ¹²	56.2×10 ⁵	2.5×10 ⁹
			吨标煤	7.1 亿	5800 亿	224 万	10 亿
3	全 国	相当于 2003 年全国总能耗 14.8 亿吨标煤的倍数		48%	390		
		相当于 2003 年全国发电总装机容量 4 亿 kW 的倍数		223%	3750		
	北 京	相当于 2003 年北京供暖能源 1100 万吨标煤的售数				20%	90
		相当于 2003 年北京最大用电负荷 842 万 kW 的倍数				66.8%	300

注：各不同地区土壤砂岩的储能量远大于该地区有限地下水的储能量，一般前者是后者 3000-6000 倍。

四、 建筑物供暖（冷）低碳经济运行的最佳方式

建筑物使用能源新占的比例迅速增加，普遍占全社会年能耗比例的 1/3 左右，有一些发达国家达 40-50%，传统的供暖（冷）能源依赖于煤、油、气等矿物质能源，燃烧后产生大量的环境污染。即使用电供暖（冷），由于煤矿、电效率低（30-40%），仍然造成高碳效应。

一万平米建筑供暖（冷）用能污染比较

排放 方式		燃料量 标吨/季		CO ₂ 排量 吨/季		碳排量 吨/季		
		供暖季	供冷季	供暖季	供冷季	供暖季	供冷季	
1	燃 煤	370	250	950	640	260	175	
2	燃 油	220	150	700	470	190	130	
3	燃 气 Nm/季	26	17	510	350	140	90	
4	煤 电	930	630	2380	1600	650	440	
5	浅层地能	煤电	230	150	590	400	160	110
		非煤电	—	—	0	0	0	0

各种能源供暖方式最小污染物估算（供建筑面积 1 万 m²）

四大污染物 供暖燃料		燃料耗量	烟气量	四大污染源(原始排放量)								
				颗粒物		SO ₂		NO _x		CO ₂		
		kg/h	Nm ³ /h	kg/h	t/季	kg/h	t/季	kg/h	t/季	kg/h	t/季	
1	煤	337	3072	32	67	11	23.1	9.9	20.8	575	1208	
2	柴油	138	2233	0.014	29.4	0.7	1.5	11	2.3	434	911	
3	天然气	159 (Nm ³ /n)	2390	0	0	0	0	1.2	2.5	296	622	
4	直接用煤电	1400(kw)	7855	0.8	1.7	12.8	26.9	0.95	2	2220	4662	
5	中央液态冷热源环境系统	煤电	350(kw)	1964	0.2	0.4	3.2	6.7	0.24	0.5	555	1166
		水电 核电	350(kw)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：1、煤电并非清洁能源，用煤电供暖产生移地污染。用水电、核电才是最清洁能源。
 2、表中可见，天然气是真正清洁能源，中央液态冷热源是用电供暖的最佳选择。
 3、煤电厂除尘、脱硫、脱氮后，四大污染物可达标。
 4、城市环保区用中央液态冷热源环境系统具有最佳的环境效益。

从上述表中可知，采用浅层地能供暖（冷）是建筑物供暖（冷）低碳经济运行的最佳方式，也是用电最经济的方式。

五、 初始投资

各种供暖（冷）用能（煤、油、气、电等），初始投资比较是一种复杂的问题，涉及的因素很多。从能源的开采、储备、运输、供给以及设备系统的建设费用，占地、土建、房层的建设费用等等。特别是我国的供暖制度带有福利性质，有政府承诺。因此，在供暖（冷）初始投资方面有国家政府投资和补偿部分；有开发商业主投资建设部分。在初始投资比较分析中，往往不计国家对煤、油、气、电能源的主体投资。前些年的数据表明：

①北京用电 2/3 靠外省电网（内蒙、山西、东北等电网），年用电总量已超过 1000 万 kW，年均每供暖建筑平方米国家电力投资约 750 元/m²。

②陕甘宁天然气进京 30 亿 m³中，一多半用于冬季供暖，天然气进京国家投资 90 亿元，北京财政支出 60 亿元，总计 150 亿元。折合每立方米天然气国家补偿 5 元/m³投资，而市场天然气居民价不足 3 元/m³。

目前世界范围内开展低碳经济活动，为保护环境和生态，在各领域着手低碳经济运行方式，我国政府也提出低碳建筑。传统燃煤（油、气、电）供暖（冷）方式的污染排放治理投资，理应在比较供暖（冷）用能方式上有所包括。

浅层地能供暖（冷）系统由三部分组成：①地能采集投资；②热泵机房投资；③建筑物末端暖（冷）系统投资。【（城市各种供暖（冷）方式不同主体资金投入比较表）见附录二】

总的来说，浅层供暖（冷）系统初始投资 300 元/m²建筑。（其中三部分各占 1/3 左右）。在各种能源供暖（冷）比较来看，国家能源建设投资最大，不计国家补偿，浅层地能供暖（冷）投资煤油气供暖投资基本持平。

六、 运行费用

浅层地能供暖（冷）系统，由于利用少量电能采集和提升大部分的浅层地（温）能，达到供暖（冷）的目的，这是用电供暖（冷）方式中最经济最佳的运行方式。通常浅层地能利用率达 60%以上，1kW 的电可以实现供暖（冷）3~4kW。比较起各种现有的供暖（冷）用能系统，浅层地能供暖（冷）系统运行费用是最低的最经济的。

据北京对近百个供热小区的供热机房数据统计展示，各类建筑物采暖需热量（kwh/m².a）为：

北京 2006 年 供 热 调 查	70%不同的集中供暖 30%分散采暖	不同建筑物采暖耗热量 kwh/m ² . a	恒有源浅层地能供暖能耗 kwh/m ² . a
	普通住宅楼	50—100	90 个机房平均值<30 kwh/m ² .a (制冷平均能耗为<15 kwh/m ² .a)
	普通办公楼	30—90	
	旅馆酒店	40—90	
	商场	10—120	
	学校	30—100	

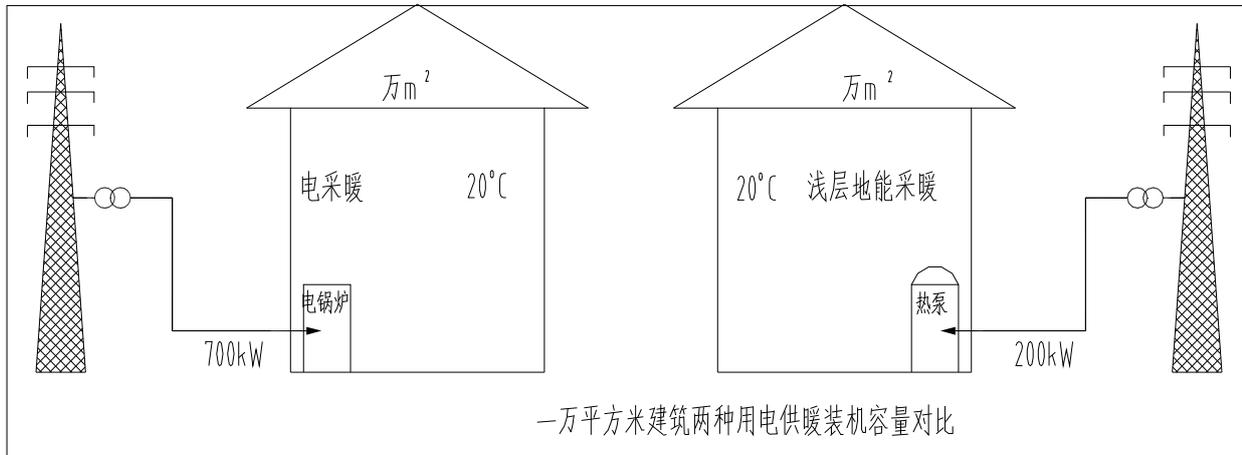
运行费按收费标准计算：

供暖北京收费村准		政府规定采暖收费标准	浅层地能运行费用
热力集团供暖收费	民用住宅、公寓、使馆、饭店	24 元/m ² .a 30 元/m ² .a	供暖 15~24 元/m ² .a 制冷 7~12 元/m ² .a
燃煤锅炉房供暖	民用住宅、公寓、使馆、饭店	16.5 元/m ² .a~19 元/m ² .a 28 元/m ² .a	
燃油、气、电供暖	民用、其它	30 元/m ² .a 35 元/m ² .a	热水 5~10 元/m ² .a

七、 浅层地能供暖（冷）系统用电分析

浅层地能系统用电主要包括：数台水泵和热泵压缩机用电等，系统用少量电力采集和提升浅层地（温）能，实现供暖（冷）室温的要求。与直接用电供暖（冷）相比，浅层地能供暖（冷）

系统整个装机用电量只是前者的 25%~30%，配电装机容量对比如下：



浅层地能热泵供暖（冷）系统不是直接用电来供暖（冷），而是用电搬运采集和提升浅层地（温）能。相当于用 1kW 电搬运 3kW 浅层地（温）能，给室内 4kW 供暖。实际工程项目节电比例可达 50%。该系统设备功能一机多用，不像原有锅炉只能冬季供暖使用，而热泵系统冬季供暖、夏季制冷，且同时提供生活热水，实现三联供。这样不仅运行使用中省电，节省运行费用支出，也降低建筑供暖（冷）及生活热水设备的整体投资。

总之。恒有源科技具有自主知识产权的浅层地能采集技术为建筑物供暖（冷）能源，是替代这一领域传统矿物质能源的方向性世界性变革。也是当今世界低碳经济在建筑领域中的最佳应用。具有显著的社会和经济效益。当今已受到中国政府和世界各国的密切关注和支持。

注：有关数据请见附录

附录一：[各种能源发电、供热投资和使用费对比](#)

附录二：[城市各种供暖（冷）方式不同主体资金投入比较表](#)

附录三：[典型工程供暖、供冷、生活热水费用分析](#)

附录四：[各种建筑供暖（冷）能源对比表](#)

恒有源科技发展有限公司

2009 年 11 月 12 日