

· 卷首语 ·

“地球充电/热宝” ——一种地热开发利用的新途径

所谓“地球充电/热宝”(earth charger),是指以地球介质为载体的“地热+”多能互补储/供能系统。该系统可将各种形式的能量储存于地下并按需求取出加以利用,是地热开发利用的一条新途径。地球是一个庞大的热库,但地热资源分布极不均匀,往往在有需求的地方没有足够的资源,在没有需求的地方资源又很丰富,存在供需矛盾问题。另外,中国西北、东北、华北地区弃风、弃光现象十分严重,有些地区高达50%以上。据报道,2017年弃光、弃风的能量约为三峡水库全年的发电量。如何将这些废弃的能量储存起来并加以充分利用,是摆在地热界以至整个新能源和可再生能源界的大问题。

目前,国际上已经开始注意这一问题并提出“地球电池”(earth battery)的概念。但这个概念不够全面,因为地球不是一个只能取用、不能储存的“电池”,而是一个可反复充电、用电的“电池”。因此,将它取名为“地球充电/热宝”更为贴切,也更为通俗易懂。

与传统的储能技术相比,“地球充电/热宝”至少具有以下优点。第一,规模大。一般水箱储热的容量均小于 10^5 m^3 ,而“地球充电/热宝”利用地下含水层储热的容量可大于 10^6 m^3 。第二,应用广。“地球充电/热宝”不仅可以利用弃风、弃



汪集昶,江苏吴江人,地质/地球物理学家,中国科学院院士,国际欧亚科学院院士。现任中国科学院地质与地球物理研究所研究员。主要研究方向为地热和水文地质等。

光剩余下来的能量,也可将城市中的废热、余热集中起来加以储存和利用。第三,跨季节。在中国诸如长三角等冬冷夏热的地区,可将夏季酷暑难熬时的多余热量存储于地下含水层中,供冬季严寒时取出来加以利用。第四,成本低。据初步估算,前述水箱储热的成本为40~100元/kWh,若用“地球充电/热宝”储热,则成本大幅度降低,可降至0.1~20元/kWh。

结合当前中国的实际情况来看,北方地区清洁供暖是摆在全国地热工作者面前的一个大问题。无论是北京城市副中心、雄安新区,还是京津冀和张家口冬奥会地区,地球充电/热宝都大有用武之地。举例来说,雄安新区所在的雄县地区,自2004年大规模开采深部震旦系雾迷山组大型岩溶热储的

地下热水进行全县供暖以来,水位从2004年的地下42 m急速下降至2012年的地下81 m,8年间下降了39 m,平均每年下降近5 m。可以想象,这部分采出的地下热水空间若加以回灌补充,可储存巨大的热水体积,从而增加雄安新区的地热资源潜力。另外,张家口冬奥会所在地,经测算,单靠风力、太阳能光伏发电难以支撑冬奥会期间整个地区的高用能需求,为此,建议开发利用该地区的地热资源,将冬奥会真正办成一届高水平的绿色高科技盛会。

最后,应重视“地热+”的思维及应用。应该将地热这一地球本土(indigenous)的未来能源(future energy)和来自太阳系的其他新能源及可再生能源(诸如太阳能、风能、生物质能、海洋能等)结合起来一并加以开发利用,真正做到“多能互补、一能多用”,在实际工作中发挥更大的作用。为方便叙述,可将“地热+”的内涵概括为:天(太阳能)地(地热能)合一、动(风能、海洋能、生物质能)静(地热能)结合。实际上,目前建筑行业大力推广的所谓“近零能耗”建筑和供暖行业中的“区域能源网(站)”等都是“地热+”概念的延伸或应用。



(中国科学院地质与地球物理研究所,北京100029)