

# 利用矿井水作为热源（摘译）

伦敦 James Dickson 《[dickson@pbworld.com](mailto:dickson@pbworld.com)》  
及 Dominic Bowers 《[bowersd@pbworld.com](mailto:bowersd@pbworld.com)》著

PB 为苏格兰的 Midlothian 议会制订了一个可持续发展的能源方案以满足新城镇 Shawfair 的需要。这个按计划将有 4000 个家庭的小镇将建于 1990 年代初期停产的 Monktonhall 煤矿旧址。该煤矿一直不断地在进行排水以防止地下水回弹，而抽出的水则被排放到当地的水道。

Midlothian 当局希望 Shawfair 成为可持续发展的典范，而达到这个目标的一个关键就是要用可持续发展的资源供应该镇的能源。他们建议利用矿井水的低质地热能源来供应该镇的区域供热网。

被丢弃的矿井水有可能会污染环境。由于矿井水一般比正常土地温度高，因此最佳办法是既能克服污染问题又能利用它作为一种社区热源。

## 评估各种机遇：

Midlothian 当局聘请 PB 制订能源策略和为新镇拟定设计纲要。我们考虑了有关的技术、环境、经济、与法律等问题，并与传统的及较先进的供应方法对比，包括热电联合供应。经考虑过的方案如下：

- 方案一：住宅采用单独的煤气锅炉；办公楼、学校和零售商场采用包装锅炉。
- 方案二：以电动的矿井水热泵加上集中的煤气锅炉供应社区的热网。
- 方案三：与矿井水热泵连接的各种热电联合供应的方案。
- 方案四：不利用矿井水的、只用集中锅炉的热电联合供应方案。

## 技术问题：

是否采用矿井水将取决于地热资源的技术可行性；设计必须附合下列三个条件：

1. 水源温度必须足够提供有用的能源。
2. 水量必须足够供应项目的终生需要。
3. 抽取矿井水的速度必须足以应付项目所需的能量。

PB证明了可以附合这三个要求。矿井水不会被直接用于区域供热网，但是可以为大型热泵充当热源提供 60°C 的热水，然后由锅炉房与/或热电联产机组将水温提高

至 80°C 再分配给区域供热网。热电联产机组也可以发电，通过私营电网供应小镇。在技术上，已经冷却的矿井水可以直接从地面排放至现有的污水处理设施（芦秆丛）或排入远离抽水井的煤区内。小镇中心的办公建筑将用传统方法冷却，现正考虑利用从热泵的排水以获得免费冷却。

经过考虑的社区能源方案包括 PB 的最佳设计 —— 利用供水与回水管道之间的大温差以降低管网的造价。选择大温差意味着 PB 可以建议有创意性的设计，将热泵与使用燃气机器的热电联产系统之两种特征融合起来（见图 1）。

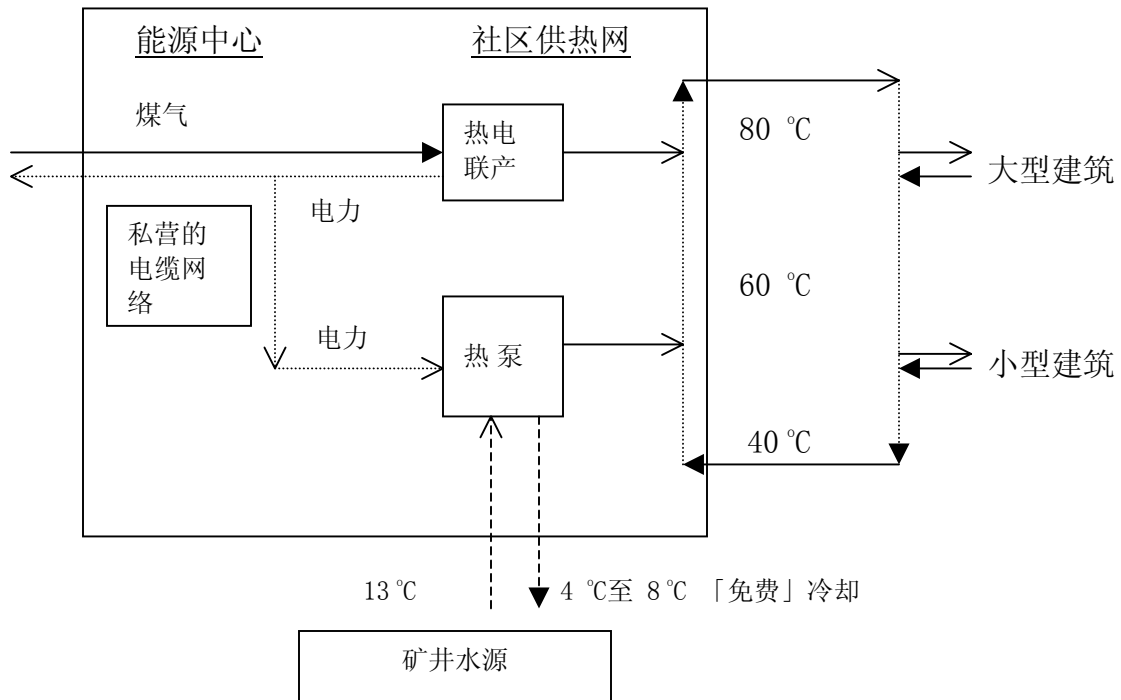


图 1 采用矿井水的可持续能源方案

选择「最佳」的方案：

我们也评估了这些能源方案可能产生的环境与经济影响。

环境问题：

有趣的是，在英国废气排放量主要取决于发电过程中产生的 CO<sub>2</sub> 量：

- 在英国每发电 1 kWh 将产生 430 克 CO<sub>2</sub>。这是根据全英国所有电网发电机的总平均排放系数计算的。

- 分散发电的措施会在高峰时采用（如我们的例子），从而避免启用应急机组。在英国应急机组绝大多数是燃煤发电机组，因此排放量高达 664 克CO<sub>2</sub> / kWh。

方案二使用电力，与产生电力的热电联产方案相反，因此不再被考虑。如果发电的排放系数是按照 430 克CO<sub>2</sub> / kWh 计算的话，Shawfair 镇（15 年后每年排放 4000 吨CO<sub>2</sub>）最能减少排放量的方案将是方案三。但是如果根据 664 克CO<sub>2</sub> / kWh 计算的话，方案四将能最有效减少排放量（15 年后每年排放 8000 吨CO<sub>2</sub>）。

#### 经济问题：

评估的一个重要方面是调查不同方案可能获得的资助及其数量。经过考虑的来源是欧洲共同体结构基金的 INTERREG IIIB 和以英国为基地的各种基金。INTERREG 审核的先决条件是项目的创新性；方案三符合此要求，但方案四不符合。

经济分析是按照项目整个寿命的成本计算的。从矿井水各方案的集资渠道来看，方案四从经济上考虑是不合适的。增加一个私营电缆输电网把生产的电力直接送到社区，将意味着方案三在 25 年间将是最低投资的方案。而且如果不利用矿井水的话，社会效益也没有了。因此在平衡了经济的、环保的与社会的考虑后，利用矿井水热泵及热电联产的方案三被采纳了。

#### 带领这种方法向前发展：

我们为该项目制订了商业计划，并代表 Midlothian 当局送呈所有申请资助的文件，正在等候回音，希望不久能继续进行项目的下一阶段。

在苏格兰行政当局的资助下，PB 进行了一个「全苏格兰矿井水潜在能源」的研究。这份文件是根据现有的地热调查确定了苏格兰可获得的矿井水量与所需要的热量密度的关系。研究的目的是要指出哪些是当地可持续发展能源计划中应该较详细探讨用地热进行区域供热的地区。研究并指出了矿井水项目可以应付苏格兰达 3% 的总需热量。

【 完 】