



西班牙安达卢西亚地区的 Gemasolar 热电厂以其独到的热能载体蓄热发电技术在太阳能发电技术领域中竖立了一个意义非凡的里程碑

聚光镜驱动装置

24 小时“沐浴”阳光

太阳能热电站展示了自己的示范项目和研究成果。西班牙南部的 Gemasolar 热电厂是一个利用太阳能发电的示范项目，2650 面巨大的聚光镜把阳光聚焦到吸热塔处，这些聚光镜的运动是在 Nord Drivesystems 公司研发生产的 5300 个坚固的齿轮减速电动机的驱动下完成的。

大多数人知道光伏电池能够将阳光转换成电能。为数不多的人还知道太阳能热电站为人类提供了热能。一直以来，安装在聚光镜中央的吸热塔仅仅是用于展示原理的目的，在实验室中才可以看到，能实现工业化的应用实属一个巨大的飞跃。这一技术的领军企业就是西班牙南部的热电厂 Gemasolar 公司。在这一示范项目中数千台齿轮减速电动机把所有围绕吸热塔的聚光镜都调整到各自最合适的角度和

方位，保证把尽可能多的阳光反射到吸热塔塔尖的吸热器上，加热吸热器中的循环水。

Gemasolar 热电厂的主要设施包括中央的吸热塔、液体循环用的蓄水池、为涡轮发电机提供热能的热交换器和一片安装聚光镜、使其能够把阳光反射到吸热器上的聚光镜安装场地。这些巨大的平面镜都能够旋转和俯仰摆动。这样它们就能够最大程度地获取太阳光，并把接收到的太阳光反射到吸热塔的塔尖。驱动技术专业公司 Nord

Drivesystems 公司为这一示范项目研发生产了 5300 台 Nordbloc.1 型齿轮减速电动机。这些齿轮减速电动机实质上是这一驱动装置的核心关键部件。在 2650 面巨大的反光镜中，每一台反光镜都安装了两台齿轮减速电动机，实现了精确的太阳跟踪运动。

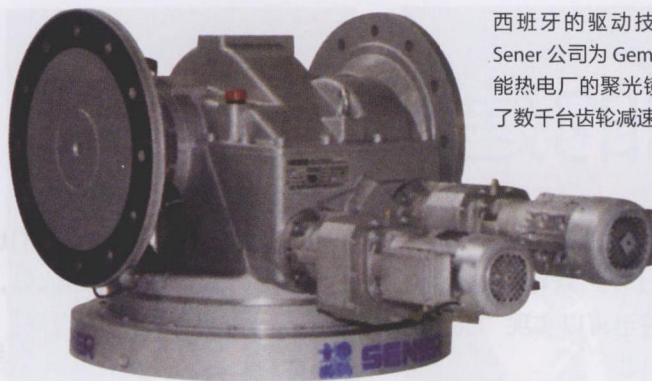
储存的热能使太阳能热电厂的发电与天气无关

在位于西班牙安达卢西亚地区的塞维利亚和科尔多瓦两座城

市中间，在欧洲大陆阳光充足的一片地区里，Gemasolar 热电厂的聚光镜设备占据了 185 公顷的土地。这一热电厂的运营商 Torresol 公司是工程技术公司巨头 Sener Ingenieria y Sistemas 和阿布扎比国营工程技术公司 Masdar 的合资公司。它所经营的这一示范项目是世界上第一个商业化的、有着溶盐技术蓄热系统的太阳能热电厂。存储池中溶化了的盐被泵送到吸热塔的吸热面吸收太阳光的热能。溶化后的盐液吸热后的温度可高达 500℃。高温的盐液流经热交换器，把水加热成了水蒸气。水蒸气驱动着蒸汽涡轮发电机发电。发电机发出的电力接入到市电网中供人们使用。

这里采用的溶盐循环蓄热是一个非常独具特色的创新：当溶盐吸收到的热能多于涡轮发电机使用的热能时，这些多余的热能会被保存起来：一部分溶盐经旁通支路绕过热交换器。当阳光照射不足或者根本没有阳光时，保存在单独蓄热池中的溶盐会重新流入到发电生产过程中。按照这种蓄热方式这一系统可以保存 15 小时的热能，能够在长时间乌云密布的时间里或者在夜晚也利用储存的热能发电。按照每年 6500 工作小时计算，这一太阳能热电厂也比传统的热电厂更加高效：实现了可再生能源的利用并完全不受天气变化的影响。

集中的太阳能发电技术常用英语缩写词 CSP 表



西班牙的驱动技术专业厂 Sener 公司为 Gemasolar 太阳能热电厂的聚光镜设备生产了数千台齿轮减速驱动装置

示，因此这种热电厂也被称之为 CSP 热电厂。根据每一面聚光镜的规格大小、重量和镜体的形状，需要研发设计能够可靠跟踪阳光的、坚固耐用的、承载性能强的、能够耐高温的聚光镜驱动解决方案。每一面聚光镜 120 m² 的巨大镜面形成很大的受力面。尽管如此，工作在野外的齿轮减速电动机保证了聚光镜可靠地跟踪太阳，从而也保证了热电厂的正常发电。

Torresols 公司管理的聚光镜配用的都是 5 型 Norbloc.1 齿轮减速电动机。与相同规格的老一代齿轮减速电动机相比较，这种整体式电动机外壳的新一代齿轮减速电动机有着更强的承载能力。安装电动机时有多种不同的安装配置方式可供选用，大大方

便了齿轮减速电动机的安装。可供使用的安装方式有：经济型的直接安装、短型安装、紧凑型安装和带有轻型 IEC 适配器的安装方式。各种安装方式都能够可靠地保证通风散热。

无需喷漆的天然防腐蚀保护

齿轮减速电动机的铝合金外壳提供了天然的防腐蚀保护性能，因此在许多应用场合中都可以省略喷漆工序。经过 FEM 有限元法优化的壳体设计不仅仅具有很高的稳定性，而且也明显比原型号重量更轻。而且这种优化了的壳体设计也允许在 6 型规格的齿轮减速电动机中使用较大型号的轴承，从而能够可靠地承受横向力，或者在相同的环境条件下有着更长的使用寿命。当使用条件更加苛刻时，所有型号的齿轮减速电动机都可配置成 ATEX 易燃易爆安全防护型。

总之，利用吸热塔发电的太阳能热电厂是可再生能源利用中具有非凡意义的新生事物。Gemasolar 热电厂也是第一座利用热能载体蓄热发电设备的、有着巨大技术潜力的热电厂：19 MW 的额定功率使得 Gemasolar 热电厂每年的发电能力达到了 110 GWh，满足了 3 万户居民一年的用电量，每年可减少 CO₂ 排放 40 000 t。MM



每台坚固耐用的齿轮减速电动机保障了巨大的聚光镜沿两个轴线方向的精确跟踪定位