

台湾积极推动 畜牧沼气发电

根据国际数据，全球温室气体的排放高达18%是来自环球畜牧业，这说明畜牧业其实对全球暖化有着直接影响。当然，除了农业，工业在生产过程中亦能产生沼气。不过，统计显示畜牧业每年产生的沼气占总量的37%。有鉴于此，台湾政府积极推动利于沼气发电的政策，善加利用畜牧业产生的沼气来达到永续养殖目的的同时回购所生产的电能增加业者经济收益。



近来随着永续农业的发展日益受到重视，台湾畜牧场所排放的废弃物譬如动物排泄物被视作用以发电的自然资源。

善用沼气减甲烷排放

身为台湾行政院农委会沼气发电推动办公室主任，同时也是台湾工业技术研究院能源与环境技术推广部经理的李志杰博士指出，当地政府鼓励民间开发沼气发电，尤其是畜牧业者。

根据国际数据，全球温室气体的排放高达18%是来自环球畜牧业，这说明畜牧业其实对全球暖化有着直接影响。当然，除了农业，工业在生产过程中亦能产生沼气。

不过，统计显示畜牧业每年产生的沼气占总量的37%。有鉴于此，李博士表示若能善加利用畜牧业产生的沼气，就能达到永续养殖目的同时增加业者经济收益。

他说，台湾法令规定通过沼气发电获得电能的业者能以每度电5元新台币价格出售给国家，尚且业者与台湾电力公司的合约长达20年，保障业者利益。



李志杰博士表示，台湾沼气发电计划乃从2017年开始，在政策带动下，2019年下旬当地已有19座沼气发电厂竣工，未来尚有23座工厂即将完成。

发展养猪业沼气发电

台湾畜牧特别是养猪业已具备完善生产链，即便废水排放也经过高科技处理。李博士指出，当地大部分养猪业者皆已设置三段式废水处理系统将养猪场的废水排放达到国际标准，大大减少环境污染问题。至于畜牧沼气再利用则尚处起步阶段，不过在获得政府政策支持下，台湾行政院农委会积极发展养猪场沼气发电，引入国外硬体设备、IOT、沼气发酵等等相关技术，进一步完善台湾国内沼气发电产业。

李博士表示，沼气发电计划乃从2017年开始，2019年下旬台湾已有19座沼气发电厂竣工，未来尚有23座工厂即将完成。

实现温室气体减量目标

畜牧排泄物会产生沼气，内含的主要成分甲烷（CH₄）是造成全球暖化的主因之一。李博士表示，配合国际温室

气体减量的倡议，将沼气加以利用产生电能，除了能增进能源多元化外，亦能减少甲烷排放，达到温室气体减量效果，一举数得。

沼气发酵过程中，生产的细菌可分为两大类：1）分解菌，它的作用是将复杂的有机物透过纤维分解菌、蛋白分解菌及脂肪分解菌将简单的有机物和二氧化碳等进行分解；2）甲烷菌，它的作用是把简单的有机物及二氧化碳氧化或还原成甲烷。

沼气发酵过程中，分解细菌率先将畜牧排泄物、残饵等复杂的有机物加工成半成品，即结构简单的化合物，然后就在甲烷菌的作用下将这些简单的化合物变成甲烷。



业者在建设沼气发电站前必须获得相关部门派员前来检测水质、沼气体量等，以规划欲成立的沼气发电站规模大小。

生产沼气获取电源

沼气是有机物质在厌氧环境中，通过一定的温度、湿度、酸碱度条件，借由微生物发酵作用产生的一种可燃气体。这些沼气可透过燃气发动机或燃料发动机以沼气作为燃料产生动力来驱动发电机产生电能。基本沼气发电系统如下：



一般畜牧业采用厌氧处理生产的沼气都能达到基本发电要求，但随着政策的推动，台湾畜牧业者受促利用更好的设备来增加经济效益，譬如沼液发酵槽、厌氧槽等等。以厌氧槽为例，较先进的设备能有效杜绝空气及地下水污染，促使排泄物获得充分完全发酵，提升沼气体量50~100%。

沼气脱硫增加效益

鉴于沼气中存有硫化氢，腐蚀性强，极易腐蚀金属零件，导致燃烧室、排气系统及内部管路损毁，进而破坏发电机引擎，提高维修成



为了推广沼气发电，台湾行政院农委会参加第3届亚太区农业技术展览，向与会者解释沼气再利用发电事宜。

本付出，因此沼气必须进行脱硫作业才能增加业者经济效益。

李博士表示，燃烧沼气进行发电或再利用前经过有效脱硫作业可去除沼气中的硫化氢，同时可改善沼气再利用设备燃烧后的空气品质，提升养殖场环境条件。

基本上，脱硫目标有二：1) 沼气发电机对硫化氢浓度的容许上限低于200ppm；2) 沼气再利用设备（保温灯、沼气炉等）硫化氢浓度低于500ppm。



台湾政府希望透过沼气发电产业的开发，来达到2025年提升再生能源使用率到20%的目标。

沼气发电脱硫型式比较

脱硫方式	原理	建置成本	优点	缺点
氧化铁脱硫	氧化铁与硫化氢进行氧化反应，将硫化氢去除。	低	1) 建置成本低 2) 操作简单	1) 需定期更换氧化铁以维持脱硫品质 2) 产生二次污染(饱和之氧化铁)
水洗脱硫	利用硫化氢可溶于水之特性将硫化氢去除。	中	1) 操作简单 2) 维护简单 3) 可串联或并联多个洗涤塔使用	1) 须消耗大量洗涤水 2) 须耗费大量电力 3) 产生二次污染(饱和吸附废水)
碱水洗脱硫	利用硫化氢可溶于水之特性，再借由NaOH溶液中和去除硫化氢。	中	1) 脱硫效果稳定 2) 可串联或并联多个洗涤塔使用	1) 酸碱中和产生之盐类沉淀物易堵塞管路 2) 产生二次污染(酸碱中和废水)
生物脱硫	硫化菌将硫化氢转化为固体硫或是硫酸根，将沼气中硫化氢去除。	高	1) 无二次污染产生 2) 产生之硫磺可资源回收再利用	1) 脱硫效果受温度影响 2) 初期设置成本高 3) 操作不易

台湾推动能源自主性

李博士表示，台湾沼气发电呈飞速发展，也大因素归功于政府推出系列政策推动能源自主性所致。

事实上，台湾高达98%的发电原料需要经由进口才能确保电力充足，因此开发再生能源成了台湾政府政策的重中之重。

在推动沼气发电前，台湾已建设离岸风力发电站，即在海上建设风力发电厂，利用风能进行发电，这对四面环岛常有台风的台湾而言深具优势，不过适



台湾畜牧特别是养猪业已具备完善生产链，即便废水排放也经过高科技处理。至于畜牧沼气再利用则尚处起步阶段，不过在获得政府政策大力支持下，相关产业正飞速成长。

合建设离岸风力发电站的海上位置不多，电力获取有限。有鉴于此，台湾政府希望透过沼气发电产业的开发，来达到2025年提升再生能源使用率到20%的目标。◆