

生物能源

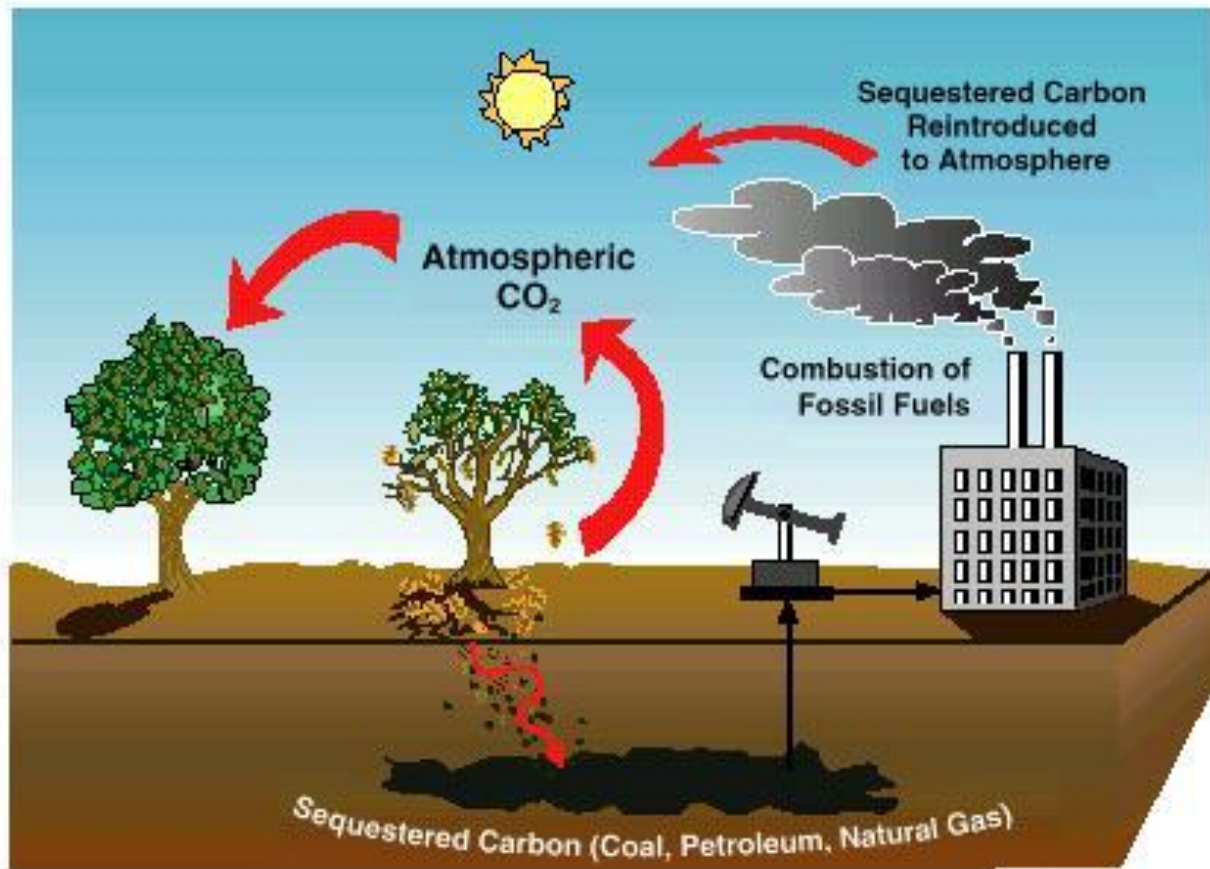
生物能源

- **生物能源**或**生物質能**是利用植物等有機物質，通過氣體收集、氣化、燃燒和消化作用等技術產生能源。
- 一些潛在**生物能源**包括：
 - 甲烷氣(包括來自垃圾掩埋場和污水處理廠)
 - 濕潤廢物(例如公共屠宰場、飼育場和食品加工廠)
 - 乾的農業副產品(例如玉米和蔗糖棄渣)
 - 城市廢物(例如家居垃圾和植物籬枝)
 - 林業副產品(例如鋸木廠和林業運作的殘渣)

生物能源的優點

- **生物能源**只要適當處理，是不會排放溫室氣體的。
- 即使燃燒生物燃料會排放二氧化碳，由於種植新的生物燃料時會重新吸收，對氣候影響輕微。也有一些情況，溫室氣體可以在排放前被罩住和利用。
- 例如當垃圾掩埋場的有機廢物分解，便會釋出比二氧化碳更強的溫室氣體——**甲烷**。留住甲烷並用作燃料，可以避免氣體進入大氣層，並從廢物產生電力。

- 生物能源燃燒時不會增加大氣的溫室氣體



Simplified carbon cycle. *Unlike fossil fuels, biomass does not increase atmospheric green house gases when burned.*

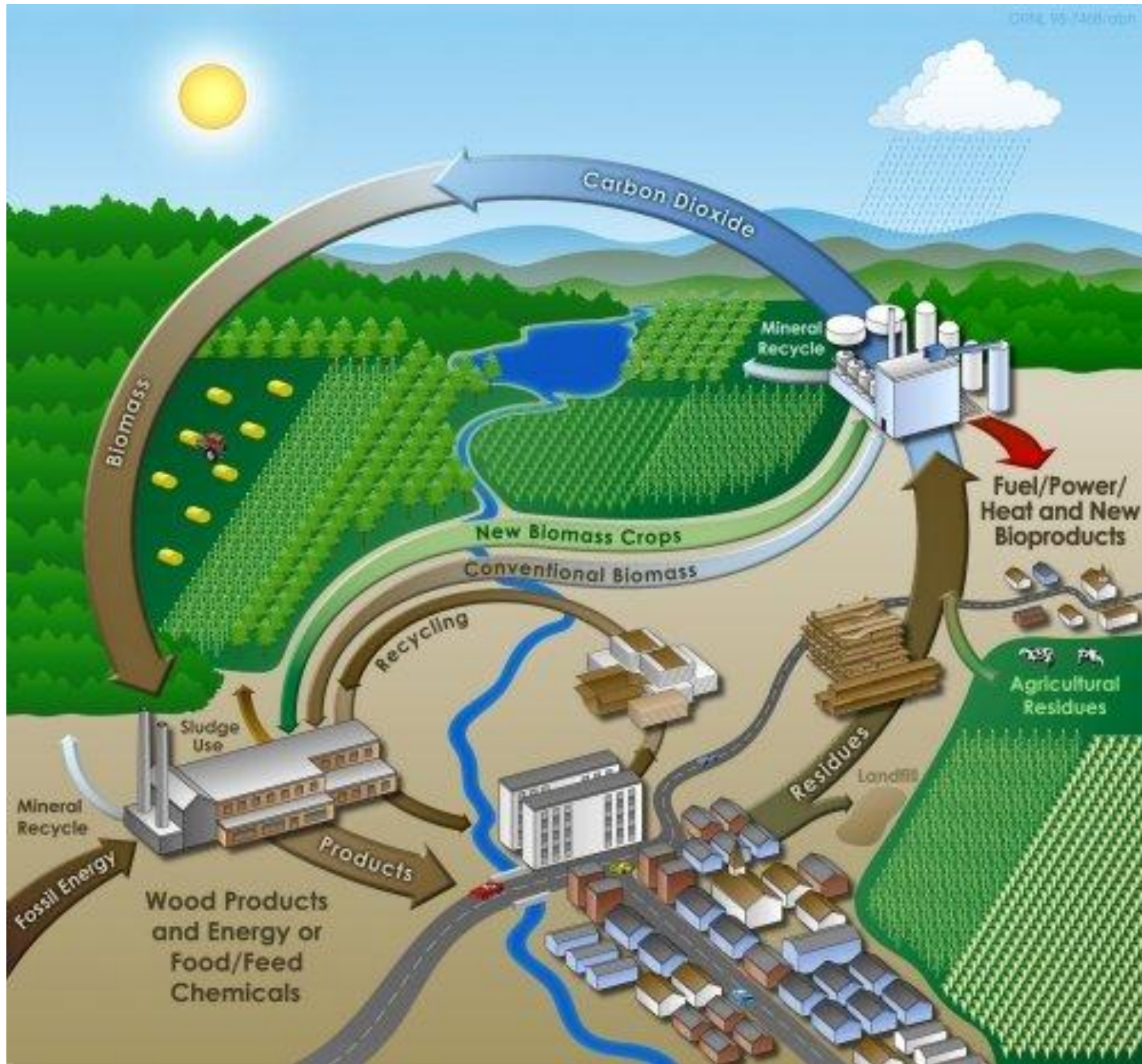
生物能源的缺點

- **生物能源**的最大問題是把**食物**當作燃料，影響全球糧食供應穩定。
- 2007年，**美國**把5400萬噸**玉米**用於生產乙醇，
- **歐盟**也把285萬公頃土地改種菜籽油和其他作物，生產生物燃料。
- **中國**於2006年禁止玉米、小麥和稻米等主糧用作生物燃料，成為是全球唯一實施相關禁制措施的國家。
- **生物燃料**也可能造成環境污染。例如焚燒城市廢物產生能源，可產生二噁英等有毒物質，更會影響循環再造工業的發展。
- 破壞**原始森林**，種植生物燃料。

第一節 生物能量(bioenergy)

- 所謂**生物能源**，是指以**生物質**材料為來源的各種形式的可再生能源。
- **生物能源**作為一種環保的能源，它以生物為載體的能量。
- **生物質**是由生物體所產生的有機物質，包括植物、動物及排泄物、有機垃圾與有機廢水等，幾乎全部來源於農業和農村。
- **生物能源**直接或間接地來源於綠色植物的光合作用，可轉化成常規的固態、液態和氣體燃料。從廣義上講，生物質是植物通過光合作用生成的有機物。
- 據生物學家估算，地球上每年生長的生物能總量約相當於目前總能耗的10倍，而作為能源的利用量還不到總量的1%。

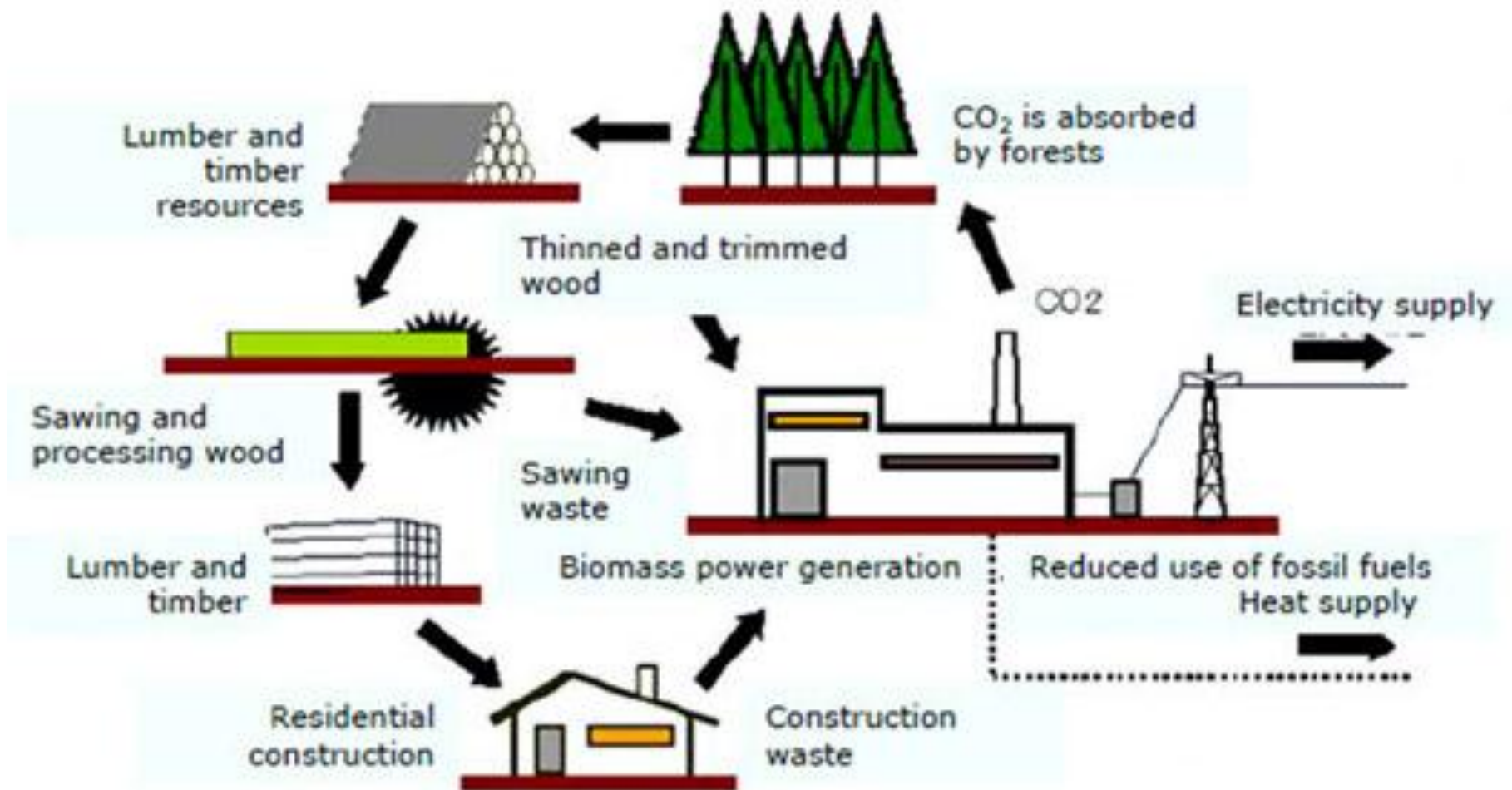
生物能源 的再生使用



第二節 生物質量 (biomass)

- **生物質量**是指各種有機體的整體質量，亦即太陽能經由光合作用以化學能的形式貯存於生物體中的一種能量形式，其中包含了相當廣泛的物質，諸如農作物、草本或木本植物、農林畜牧業廢棄物、都會或工業有機廢棄物、廢油、果菜廢棄物，甚至也有更廣泛的說法而包括了沼氣或甲烷水合物 (Methane Hydrate) 等資源。
- **生物質量**是指能夠當做燃料或者工業原料，活著或剛死去的有機物。
- **生物質量**最常見於種植植物所製造的生質燃料，或者用來生產纖維、化學製品和熱能的動物或植物。也包括以生物可降解的廢棄物 (Biodegradable waste) 製造的燃料。
- 已經變質成為**煤炭**或**石油**等的有機物質除外。

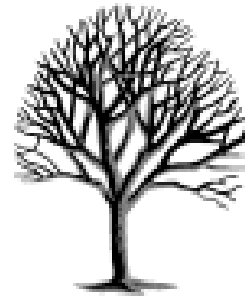
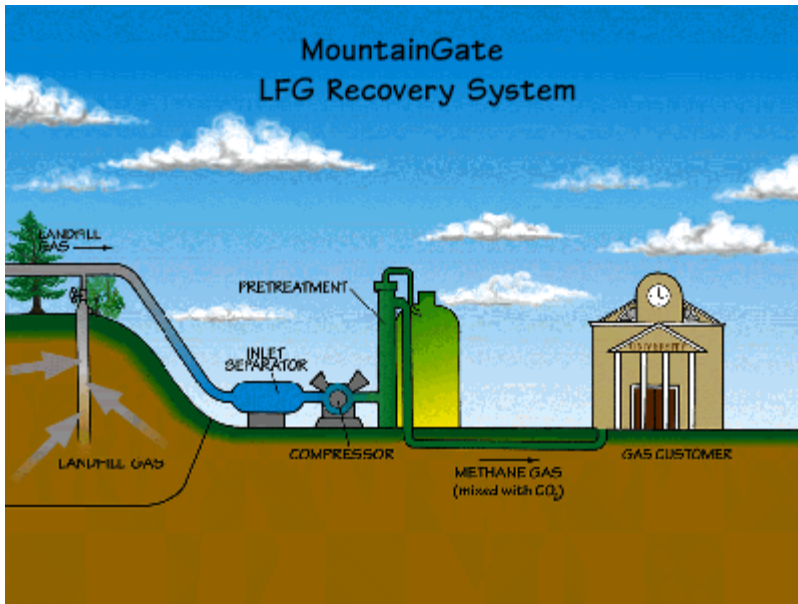
生物質量的使用和流向



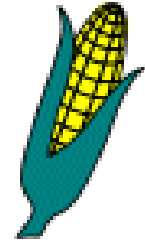
Types of Biomass

生物能量類型

- 木材
- 廢棄物
- 酒精燃料
- 農作物
- 沼氣



Wood



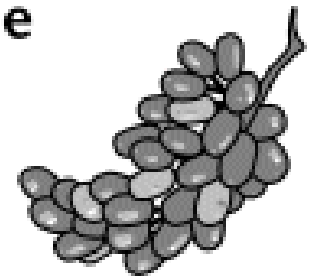
Crops



Garbage



Landfill Gas



Alcohol Fuels

生物能源類型

- **生物質量**作為能源時，可能是透過提供**熱**、生產**燃料**或**發電**等不同途徑。也可轉換成其它如**乙醇**等液態燃料形式的能量。
- 最常見的**生質燃料**當屬農村用得最多的木材、牲畜糞便和作物殘渣。
- 當今人們用來轉換生物質量成為能源的方式，效率都太低且有嚴重的污染問題待改進。
- 以現代化技術來進行耕作與利用生物質量，將可望提升能源作物產量，進而提升永續生質能源的供應。



第三節 生物質量的能量轉換

一 生物質量的熱力化學轉換

- 各種生物質量來源，分別有其不同的性質，例如水分、熱值、灰份等等。這些都分別有賴合適的轉換技術，以產生生物能源。這些轉換途徑利用的是化學、熱，或者生物等加工程序。
- 第一代的生物燃料的來源，必須是某些特定的作物的特定部分。
- 第二代的生物燃料已經可以藉著任何生物質量，甚至像是穀物的桔桿等生物廢棄物來生產。

• 圖 11.8

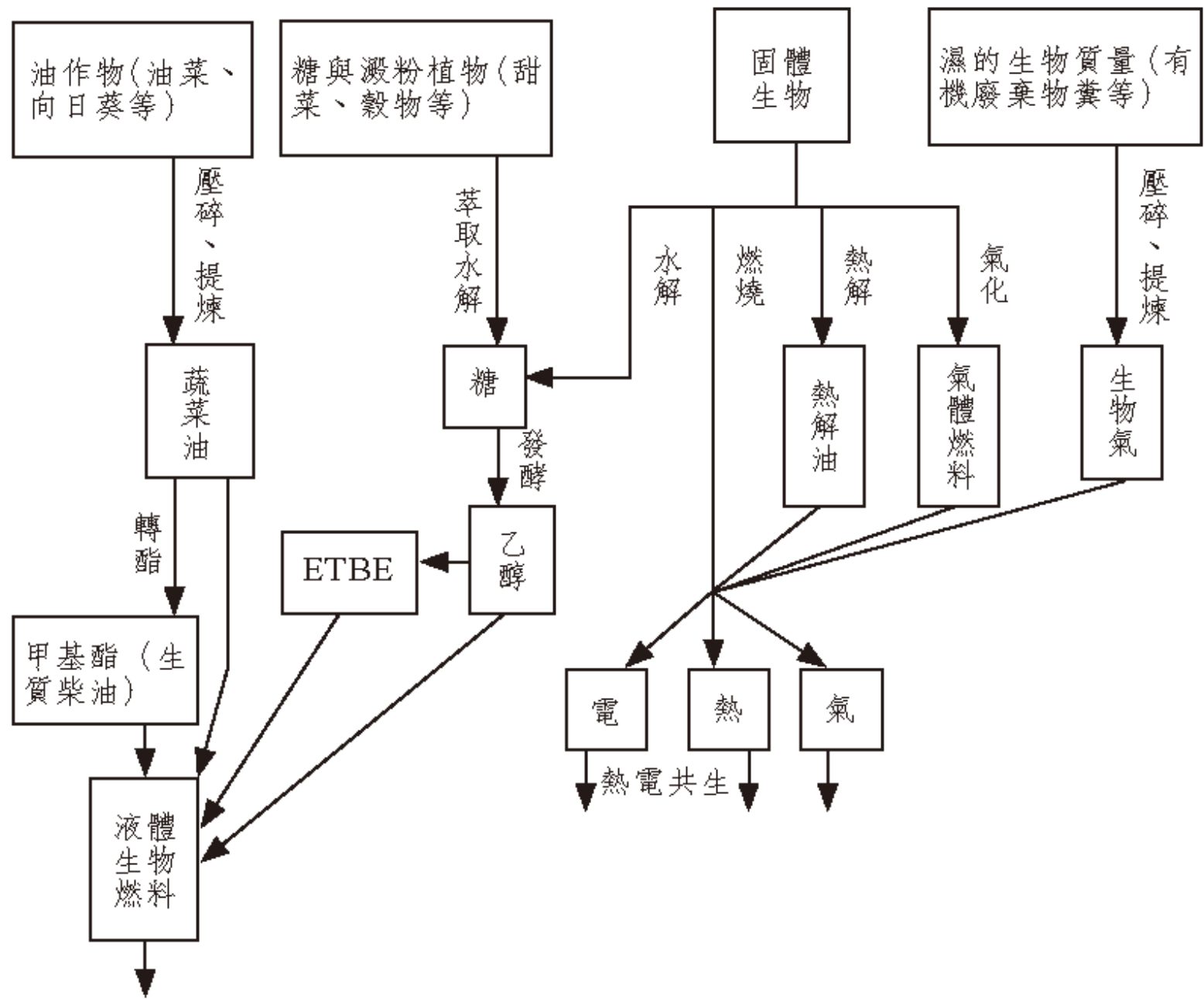


圖 11.8 生物能源路徑—從進料到產品

生物質量技術

- 生物質的相關技術分成三大方向，即：
- **生質能源** (Bioenergy)，包括各類的能源形式如生質柴油、生質酒精、生質產氫系統、以及直接燃燒生物質來產生電能等；
- **生質塑膠** (Bioplastics) 主要是轉化生物質成高分子聚合物 Polyhydroxyalkanoates, PHA；
- **生質精煉** (Biomass Refinery) 與其他，主要是轉化生物質成為化學原料，以取代原來必須利用石油資源來提煉的化學原料。

生物質能利用技術的三大類

- 生物質能利用技術主要有直接燃燒、生物化學轉化和熱化學轉化三大類。
- 直接燃燒包括爐灶燃燒、鍋爐燃燒和成型燃料燃燒等方式。
- 生物化學轉化主要以厭氧發酵和生物酶技術為主。
- 熱化學轉化主要有熱解乾餾、熱解氣化和熱解液化三種。

第四節 生物燃料(biofuel)

- **生物燃料**或稱為**生質燃料 (biofuel)**，源自生物質量。迄今生物燃料主要包括生物乙醇、生物丁醇、生物柴油、生物氣體。目前全世界各地分別有其特定農作物，作為其生物燃料來源，例如巴西的甘蔗、美國的玉米和大豆、東南亞的棕櫚油、印度的 jatropha 及歐洲的亞麻子與油菜子等。
- 幾乎所有源自於工業、農業、森林及家庭的可生物分解的產物，都可用作生物燃料，包括像是稻草、木屑、糞便、稻殼、污水、可生物分解廢棄物及廚餘等。這些都可透過厭氧消化 (anaerobic digestion)，轉換成**生物氣體**。

生物燃料與二氧化碳

- 來自於植物的生質燃料，同樣會產生二氧化碳和溫室氣體。但在其成長中，從大氣吸收二氧化碳，可視為**碳中和**。
- 動物排泄物較接近於化石燃料只產生二氧化碳。
- 微藻利用光合作用把空氣中的二氧化碳固定，轉化生成油脂
很多研究致力於利用微藻（microalgae）作為能源，應用在生質柴油、乙醇、甲醇、甲烷，甚至是氫。



生物燃料沿革

- 遠自汽車工業初期，工業界便已採用液態生質燃料。德國發明內燃機的尼古拉斯奧圖當其在發明柴油引擎的魯道夫迪塞爾便是乙醇。另一位德國人，發明柴油引擎的魯道夫迪塞爾當初燃燒的是花生油。
- 發明汽車的美國人亨利福特，在起初原本就想量產電動汽車。在1903至1926年間所生產的汽車（Ford Model T），燃燒的完全是乙醇。
- 在二次大戰之前，德國等石油進口國，便已將生質燃料當作進口石油的替代品。
- 二次大戰之後，廉價的中東石油使大家對生質燃料興趣不再。1973和1979的石油危機，讓許多政府和學術界重拾對生質燃料的研究。

生物燃料 – 液態

- 液態生質能源基本上指的是生質燃料(biofuel)：生質酒精(bio-ethanol)、生質柴油(biodiesel)。
- 生質酒精可以和一般汽油混合後供應一般小型車輛的動力，所謂E5酒精汽油指的是汽油含有5%酒精。
- 生質柴油則可以和普通柴油混合後供應使用柴油引擎的動力機械，通常見於較大型車輛。生質柴油的比例通常以B5、B10、B20…的方式表示。
- 生質煤油(biokerosene)用於航空載具的產品稱為，以供應渦輪發動機。
- 生質燃料除了可供運輸外，也可用於燃燒發電。

生物燃料 – 固態

- 主要是指的是固態廢棄物衍生燃料技術 (densified refuse derived fuel, RDF-5) 其中的5指的是固態。
- RDF-5這種技術是利用物理前處理技術，先將廢棄物破碎、選別、乾燥後，再加入添加劑，以製成外型與成分都符合特定規格的錠型燃料，有利於後續的能源應用，例如燃燒發電。
- 原料來源可以是都市廢棄物(一般垃圾)、工業廢棄物(例如：紙廠廢料)，也可以是農林廢棄物(例如：廢木材)。
- 由於錠型燃料規格較為一致，因此燃燒發電的效率與污染程度都優於一般焚化爐，目前日本的技術最為領先，已有60餘座此種類型的發電廠，同時歐洲亦有許多國家跟進。

生物燃料 – 液態

- 熱化學轉換技術是將生質能原料轉換成其他型式燃料的重要手段。
- 轉換程序基本上可分為氣化(gasification)與裂解(pyrolysis)兩種，在進行這兩種熱轉換時往往可以得到氣態產品。
- 以氣化程序獲得者，一般稱為合成氣(Syngas)，成分主要為一氧化碳、氫氣、甲烷。
- 這樣的氣態燃料可以直接作為鍋爐的燃料用於發電，或是再進行轉化形成液態燃料與其他化學產品。
- 此外，主要成分為甲烷的沼氣也是重要能源，可由經過設計的垃圾掩埋場產生，使廢棄物能有另一層價值。

生物燃料

- 第一代生物燃料是採用傳統技術用糖、澱粉、菜油或動物脂肪生產而成。
- 第二代生物燃料是利用非食物作物生產而成，它們包括生物質、麥稈、玉米、木頭特殊能源或生物質作物。
- 第三代生物燃料有兩種：一種是以海藻油為原料生產乙醇、丁醇、噴氣燃料和柴油，海藻培養（生長）和萃取海藻油是核心步驟，目前尚處於初期階段；另一種是以生物質原料透過氣化合成生產汽油、噴氣燃料和柴油，重點是開發生物質氣化技術，降低生產成本。

直接生物燃料

- 直接生物燃料 (direct biofuels) 指的是，可以直接用在未經加改裝石油引擎上的生物燃料。
- 生質柴油可算是一種直接生物燃料。大多數引擎認可的比例為5%或20%。
- 生物液化燃料(BTL)是從氣化生物質量所得的合成氣，經過催化所產生。



甲醇

- 比起汽油、柴油等化石燃料，甲醇固然有其優點，但卻也有其不足之處。
- 甲醇每公升能量比汽油少55%，腐蝕性也較大。
- 甲醇辛烷值為112(RON)，106(MON)，相當於109(AKI)。
- AKI指的是美規的抗爆指數，等於是RON和MON的平均值。
- 甲醇之所以能夠作為汽車燃料，主要是抗爆性好，理論混合氣熱效率高，著火極限寬，清潔、環保性能。
- 甲醇汽油在歐美國家已經全面推廣使用，M10-M15甲醇汽油(汽油中含15%甲醇)。
- 甲醇可以由煤、天然氣，纖維類原料生產，原料來源豐富，價格低廉。

辛烷值

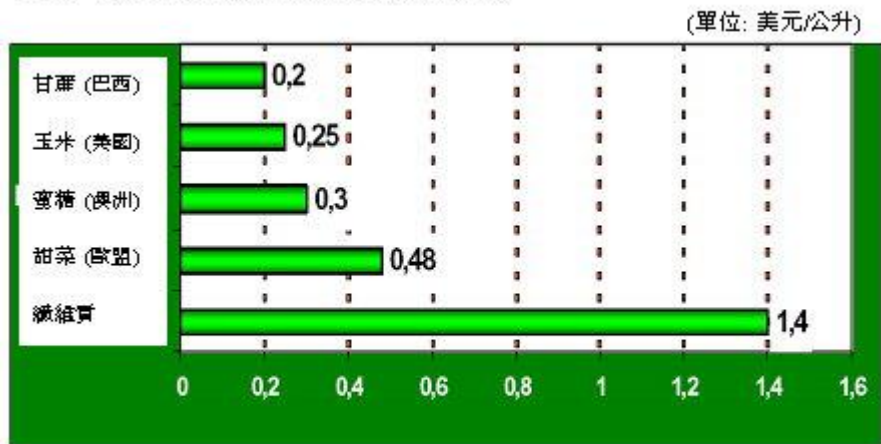
- 辛烷值是決定汽油抗爆震性的重要指標，而引擎的壓縮比決定需要使用多少辛烷值的汽油。當引擎在壓縮行程中，油氣體積變小，其壓縮比率越大，壓力越大，溫度越高，此時所選用的汽油，必須在此條件下，仍不會引發自燃，如果火星塞尚未點火之前，油氣產生自燃現象，則在動力行程中會產生火焰波互相衝擊，造成引擎爆震，汽油對於抗此爆震程度之量測指標稱為辛烷值。
- 中油的92、95、98代表研究法辛烷值(RON)分別是92、95和98。
- 美國都分為三個檔次：普通(Regular)、中級(Midgrade)和高級(Premium)，辛烷值分別為85-88，88-90和超過90。

乙醇

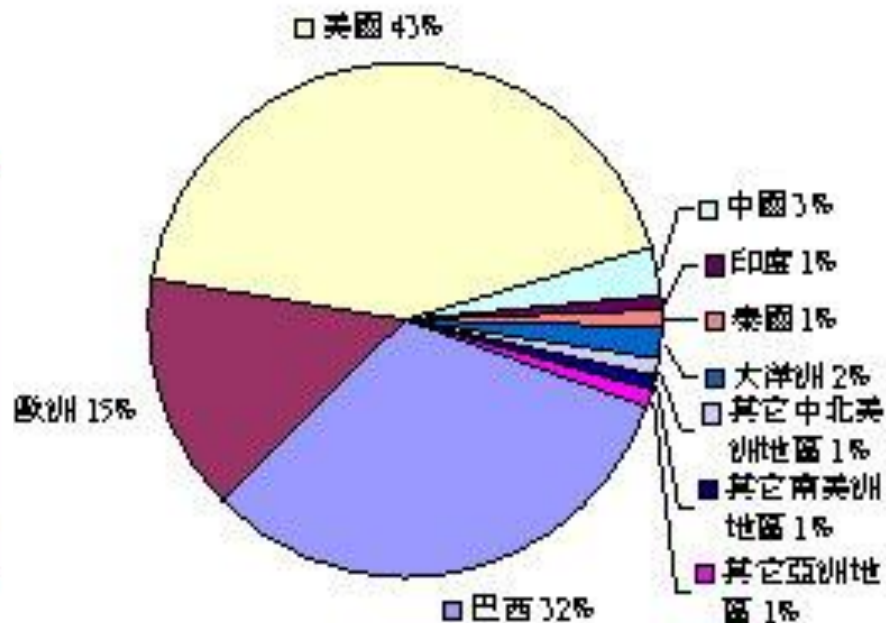
- 生質酒精，也叫做生物乙醇，就是利用微生物發酵把生質 (biomass) 中的糖分轉化所得到的酒精。
- 生質指來自生物體的非石化有機物，一般所指的生質通常是植物藉由光合作用產生的含碳化合物。
- 每公升能量比汽油少27%。乙醇的能量密度比汽油低35%。
- 做為汽油的替代燃料，生質酒精通常以5%-15%和汽油混合，可在不修改現有汽車引擎的情況下使用，也可以完全替代汽油做為汽車燃料。
- 添加5%和10%酒精的汽油就分別稱為E5和E10。
- 辛烷值為111(RON)，91(MON)，相當於101(AKI)。

- 預計2014年底之前，小麥仍將是生物乙醇的主要原料。
- 2009年歐盟用於製造生物乙醇的穀物主要是390萬噸小麥、680萬噸甘蔗和9萬噸甜蜜素。
- 2009年，美國生產了107.5億加侖乙醇，主要是穀物澱粉乙醇，美國全國幾乎已擁有200座穀物乙醇提煉廠。
- 而隨著第二代生物乙醇技術的發展，會有更多的稻草、木屑等非糧作物被用於製造生物乙醇。

圖 4. 各種 (各國) 原料生產酒精之成本比較



資料來源: Bunquist (2007).



丙醇

- 丙醇的化學性質與乙醇相似，在工業上是由乙烯、一氧化碳和氫氣在高壓和鈷催化下製備，由丙烯在硫酸作用下水合或由丙酮通過催化氫化反應制得，一般用作溶劑。
- 含三個碳的丙醇(C_3H_7OH)目前絕大部分僅直接用作溶劑，而並沒有作為汽油引擎的直接燃料來源。
- 丙醇可以使用在燃料電池，產生較甲醇高的電壓。

丁醇

- 生物丁醇因為與乙醇相比具有熱值高、性能好、使用便捷等優勢。一般而言，汽車的汽油引擎不須經過修改，即可直接燒丁醇。
- 丁醇與汽油的混合比更高，配合性更好。在不對汽車發動機進行改造的情況下，甲醇與汽油的體積摻混比為10%，乙醇為15%，但汽車可以使用幾乎100%濃度的生物丁醇。
- 丁醇能量密度接近汽油，丁醇辛烷值和空氣燃油混合比也與汽油非常接近，測定結果顯示，1升丁醇完全可以替代1升汽油。
- 生物丁醇作為液體燃料還在價格、原料等方面有諸多障礙

巴西 - 生物燃料

- 在巴西，乙醇燃料已普遍用作汽、機車燃料。巴西是世界上最大的酒精燃料生產國，主要從甘蔗發酵來生產乙醇。
- 自2003年巴西開始推出靈活燃料汽車FLEX以來，7年中，巴西共減少向大氣中排放二氧化碳1.03億噸，相當於希臘2007年全年的排放量。
- 目前巴西汽車燃料強制性添加25%的乙醇，巴西靈活燃料汽車可使用任何比例的汽油與乙醇的混合燃料。甘蔗乙醇與汽油相比，溫室氣體排放少90%。
- 巴西是全球最大的乙醇生產國和出口國，乙醇出口量占到全球市場份額的60%。
- 2011年由於甘蔗產量不足，將在汽油裡添加乙醇的比重由25%減少為18%。

俄羅斯生物燃料

- 俄羅斯是另一個除巴西外，廣泛以酒精燃料彌補石油需求的僅有國家。其甲醇為尤加利樹木材和纖維的破壞性熱解所產生。
- 2006年俄羅斯的乙醇產量佔全球的1.3%
- 2007年俄羅斯甲醇生產用天然氣充足，但是俄羅斯許多裝置是前蘇聯時期建造的，技術上存在一些問題，加上俄羅斯運輸能力不足，甲醇開工率維持在60%的水平。

美國生物燃料

- 目前在美國從玉米所生產出的乙醇則大多僅作為汽油的添加劑，但直接作為燃料的情形也正急速成長當中。
- 2008年，美國共生產乙醇90億加侖，使其成為世界最大的乙醇生產國。美國進口乙醇則從2007年的4.352億加侖增加到2008年的6億加侖。
- 美國的乙醇主要以玉米為原料，其生產成本為0.33美元/升。美國以玉米為原料，雖然產量也很大，但是卻引起了世界的玉米價格上漲。

固體煤變成液體燃料

- 煤變成油通常有直接液化和間接液化兩種方法。
- 直接液化又稱“加氫液化”，主要是指在高溫高壓和催化劑作用下，對煤直接催化加氫裂化，使其降解和加氫轉化為液體油品的工藝過程；
- 煤直接液化就是用化學方法，把氫加到煤分子中，提高它的氫碳原子比。在煤直接液化過程中，催化劑是降低生產成本和降低反應條件苛刻度的關鍵。
- 煤的間接液化是先將煤氣化，生產出原料氣，經淨化後再進行合成反應，生成油的過程。

氣體液化燃料

- **氣體液化燃料** (gas-to-liquid, GTL) 為經由從生物質量生產燃料。此一合成的生物燃料當中含有氧，可用作優質汽、柴油的添加劑。
- **液化天然氣(LNG)**：主要成分是甲烷，被公認是地球上最乾淨的能源。無色、無味、無毒且無腐蝕性，其體積約為同量氣態天然氣體積的1/600，液化天然氣的重量僅為同體積水的45%左右。
- **液化石油氣LPG**：液化石油氣是丙烷和丁烷的混合物，通常伴有少量的丙烯和丁烯。液化石油氣是在提煉原油時生產出來的，或從石油或天然氣開采過程揮發出的氣體。石油氣將在室溫，6個大氣壓的條件下液化，因此可以裝入壓力鋼瓶。

第二代生質燃料

- 第二代**生物燃料**指的是擺脫利用玉米等糧食作物為原料轉化為生物燃料的應用模式，繼而以麥稈、草和木材等農林廢棄物為主要原料，採用生物纖維素轉化為生物燃料的模式，發展纖維素乙醇
- 以下為目前尚處開發中的第二代生質燃料：
 - **生物氫**: 生物制氫過程即光合作用類似於電解水制氫
 - **生物二甲醚**: 二甲醚是一種無毒含氧燃料，常溫常壓下為氣態，常溫下可在五個大氣壓下液化，易於儲存與輸運。
 - **生物甲醇**: 使用粗甘油為原料生產甲醇，生產生物質甲醇比生產化石甲醇的價格高得多
 - **高溫升級柴油**
 - **費雪柴油**: 採用的費雪托普技術將氣體合成柴油

第三代生物燃料

- 一種是以海藻油為原料生產乙醇、丁醇、噴氣燃料和柴油，海藻培養（生長）和萃取海藻油是核心步驟，目前尚處於初期階段；
- 另一種是以生物質原料透過氣化合成生產汽油、噴氣燃料和柴油，重點是開發生物質氣化技術，降低生產成本。
- 藻類燃料（algae fuel）亦稱為藻油（oilgae）或第三代生物燃料，為源自於藻類的生物燃料。
- 藻類為低投入/高收穫（每公頃產生能量是陸地上的30倍）用來生產生物燃料的料源，且藻類燃料為可生物分解的。
- 目前用於生產藻類生物燃料的方法主要有光合反應器法、封閉環路系統法和開放池法。
- 用於製備生物燃料（乙醇、生物柴油、燃料油或者氫等）的是微藻。主要集中在封閉式光生物反應器。

第五節 生物質量發電

- 生物電力 (biopower) 或稱為生質電力 (biomass power) 指的是利用生物質量來發電。
- 直接燃燒：產生水蒸汽驅動蒸氣渦輪機，進而發電。最簡單也用得最普遍的一種生物發電系統。
- 共燃：以生物質量作為高效率燃煤鍋爐的輔助燃料。
- 共燃主要有直接共燃和生物質焦炭與煤共燃兩種方式。
- 直接共燃：
 - (1) 直接將生物質混入煤中進行燃燒。
 - (2) 生物質與煤使用不同的預處理裝置與燃燒器。
- 生物質焦炭與煤共燃：通過將生物質在300~400 °C下熱解，可以將生物質轉化為高產率 (60%~80%) 的生物質焦炭，然後將生物質焦炭與煤共燃。

生物質量發電-氣化

- **氣化技術**是將固態燃料在高溫及限氧環境下，進行非催化性的部分氧化反應，該氣態燃料包括一氧化碳、氫氣、甲烷等，可作為鍋爐與發電機組的燃料；
- **生物質氣化技術**，是生物質原料在缺氧狀態下燃燒和還原反應的能量轉換過程，它可以將固體生物質原料轉換成為使用方便而且清潔的可燃氣體。
- **生物質**由碳、氫、氧等元素和灰分組成。當它們被點燃，只供應少量空氣，並且控制其反應過程，使碳、氫元素變成由一氧化碳、氫氣、甲烷等組成的可燃氣體，秸稈中大部分能量都轉移到氣體中，這就是氣化過程。

生物質氣體發電機組

- 以廢料稻殼、秸稈、木粉、木屑等為原料，經氣體發生爐燃燒氣化，產生可燃的動力燃料，驅動發動機工作。
- 機組功率可達到450kW
- 生物質循環流化床氣化發電裝置主要由進料機構，燃氣發生裝置，燃氣淨化裝置，燃氣發電機組，控制裝置及廢水處理設備六部分組成

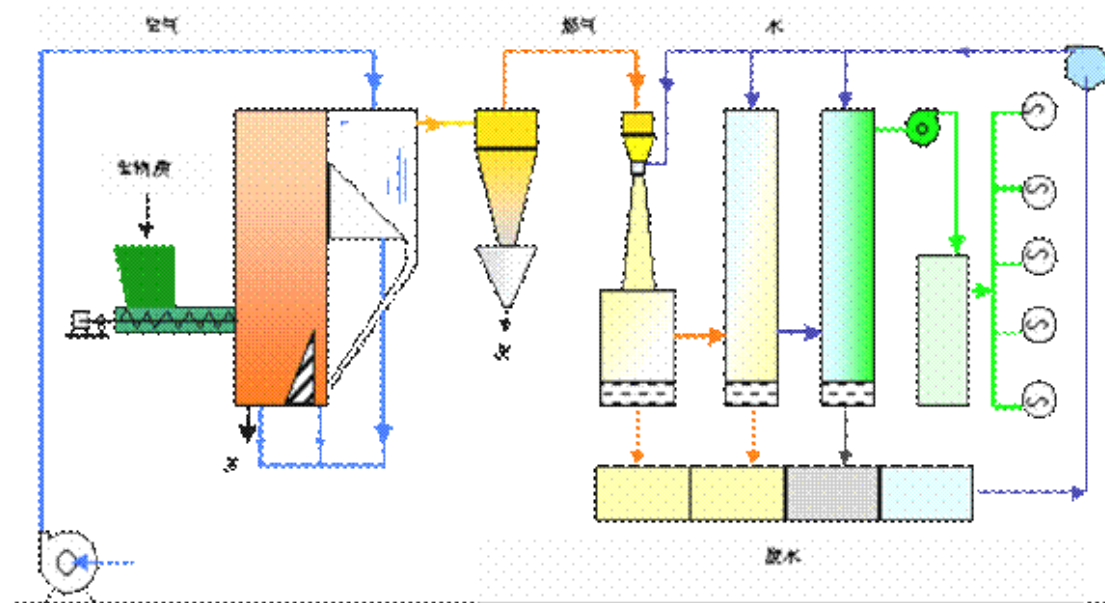


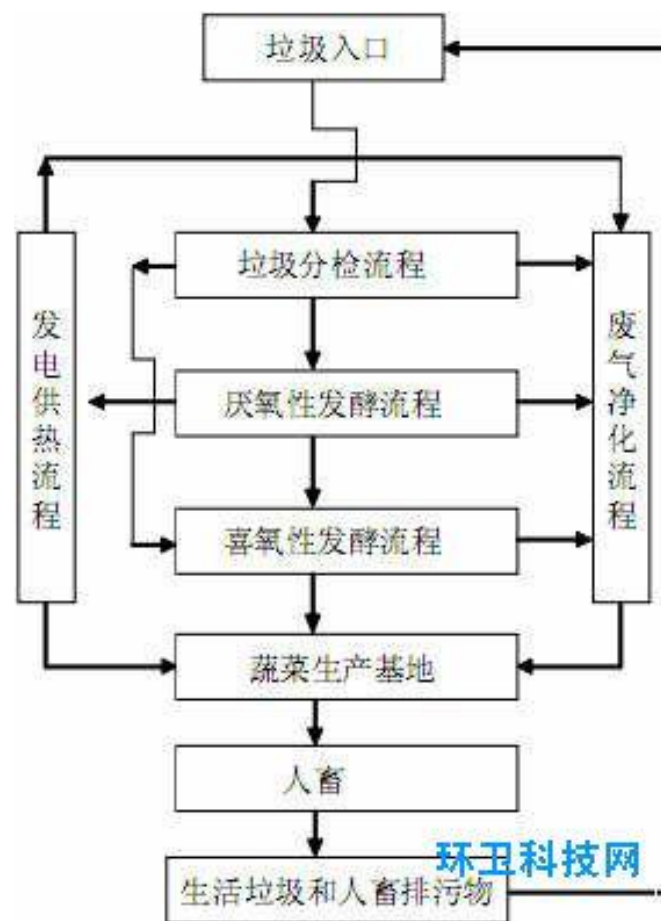
圖 1 生物質循環流化床氣化發電裝置流程圖

生物質量發電-熱分解

- 熱分解轉換技術也稱為熱化學轉換技術，通過熱化學反應的方式將生物質大分子物質分解成較小分子的燃料物質的技術。
- 主要有熱解干餾、熱解氣化和熱解液化三種。
- 熱解乾餾技術可將木質生物質轉化為炭、燃氣和多種化學品，但缺點是利用率較低，原料適應性不強；
- 熱解氣化可將生物質主要轉化為可燃氣體，既可用作生活煤氣，也可用作制氫或合成氣的原料，還可以通過鍋爐或內燃機等轉化為熱能或電能；
- 熱解液化是在中溫閃速加熱條件下使生物質迅速熱解，然後對熱解產物迅速冷凝獲得一種稱為生物油的初級液體燃料，提質後可替代柴油汽油用於內燃機。
- 生物質熱分解轉換技術以其轉換速度快、產品能量密度高、燃燒清潔、適合大規模商品化生產開發等特點

生物質量發電-厭氧發酵

- 厭氧發酵主要適合於將工業有機廢液和人畜糞便等非固體生物質分解為沼氣；
- 生物垃圾處理設施（厭氧發酵）所產的生物氣含有百分之六十以上的甲烷。它可輸入火力發電廠或垃圾焚燒廠燃燒，加強火力，提高燃燒溫度，或輸入熱電聯產機發電產熱。
- 餐廚垃圾的含固率一般在15%—20%左右。每噸餐廚垃圾厭氧發酵可製沼氣100-120立方米，採用燃氣發電機可發電量200-250度。



环卫科技网

以木粒作為生物質量

- 大部分生物質量顆粒都是從木屑壓縮而成，但也有從草桿等其它廣泛植物來源作成的。無論原料是甚麼，只要做成顆粒（可能須預作乾燥），它就變得既穩定又容易運送，且還可成為國際貿易商品。
- 歐洲就曾經歷過木粒消耗迅速攀升，而根據一些知道內情的人士表示，歐洲未來五年的木粒消耗可翻三番。
- 在燃煤電廠以木粒一道燃燒，同樣是快速成長的應用方式，主要在於降低碳排放。
- 木粒也可用來作為家庭取暖的燃料。

第六節 世界生物質量發展情況

- 2009年歐盟生物燃料總使用量為1210萬噸油當量，佔2009年歐盟道路運輸燃料使用量3億噸油當量的4%。
- 歐洲在生物質量上訂下的目標，包括預定在2020年歐盟可再生能源佔總能源比例達到20%，運輸部門中生物質燃料佔總燃料消費的比例不低於10%；能源效率將提高20%。
- 2010年生物能源佔可再生能源已達77%，但目前可再生能源在全球能源結構中所佔只有13%。

瑞典

生物質量發展情況

- 瑞典的生物質能源產業從技術到規模都處於全球領先地位，是歐盟中使用再生能源比例最高的國家。
- 瑞典2007年生物質能源已佔全國的25%，併計劃於2020年成為世界上第一個不依賴石油的國家。
- 瑞典生物質能源佔所有能源的比例已從1970年的9%增加到2008年的28%，比歐洲平均值高4倍多；
- 瑞典5%左右的電能來源於生物質能源，2020年將增加到20%左右。

表 11.1 瑞典目前和預計源自再生能源（運輸部門除外）的能源

部門	預定於 2020 年 (TWh)	2005 年 (TWh)
生物能源	170	目前 115
風力	28	目前 1
太陽	2	目前 0
節能	62	20% = EU 目標
水力	67	目前 65
總計	329	

德國

- 德國的生物氣體部門正快速成長。目前農村廣設生物氣體廠，普遍使用牲口排泄物，而一些作物的草桿，也同時消化於其中。其背後的推動主力，在於農民由此生物氣體所發出的電可饋入電網，而從中獲得補貼。在理想情形下，在加工過程中所產生的餘熱，還可用以促使該廠達最大能源效率。
- 2006年德國生物燃料的產量佔德國交通運輸動力燃料消耗的比重5.4%，歐盟規定2010年實現5.75 %的目標。
- 德國政府的目標是讓生物燃料在2020年之前能夠佔據17%的燃料市場，這個目標比歐盟的目標高7個百分點。

美國

- 生物質量在美國也被證實可作為商業供電。其已有約10 GW 的裝置容量，包括掩埋場氣體和城鎮固體廢棄物的能源，居非水力再生能源的領導地位。
- 2011年，美國銷售的所有汽車燃料的7.35%，即近140億加侖，必須來自可再生資源，包括纖維素生物燃料。
- 美國總統歐巴馬(Barack Obama)於2010年12月17日簽署了關於生質燃料補助的相關法條，以延續使用酒精與生質柴油的誘因。

中國大陸

- 截至2010年8月，中國已經成為世界第三大燃料乙醇生產國。
- 中國政府和企業正在全力開發玉米秸稈、木薯和甘蔗渣等非糧乙醇燃料。
- 中國選擇以廢棄地溝油為原料生產生物柴油。
- 中國大陸正急速發展其總體能源部門，並積極投入利用所有可利用的再生能源，其中並確認生物質量為關鍵要素。大陸的主要生物質量來源為農業廢棄物、森林、林木產品工業所產生的殘餘物，以及城鎮廢棄物。

國際合作

- 有鑑於推動生物能源的重要性，一些像是國際能源總署（International Energy Agency, IEA）於1978年所成立的IEA 生物能源等國際組織，致力於增進擁有國家級生物研發與執行計畫的國家之間的合作與資訊交流。
- 歐盟所提出的整套目標即在於：
 - 在2010 之前，所有會員國須達成，至少5.75% 的運輸用燃料來自於生物燃料的目標。
 - 在2020 之前，所有會員國須達成至少10%的運輸用燃料來自於生物燃料。

~ END ~