

氢的制取途径

1、电解水制氢

水电解制氢是目前应用较广且比较成熟的方法之一。水为原料制氢过程是氢与氧燃烧生成水的逆过程，因此只要提供一定形式一定能量，则可使水分解。提供电能使水分解制得氢气的效率一般在75-85%，其工艺过程简单，无污染，但消耗电量较大，因此其应用受到一定的限制。利用电网峰谷差电解水制氢，作为一种贮能手段也具有特点。我国水力资源丰富，利用水电发电，电解水制氢有其发展前景。太阳能取之不尽，其中利用光电制氢的方法即称为太阳能氢能系统，国外已进行实验性研究。随着太阳能电池转换能量效率的提高，成本的降低及使用寿命的延长，其用于制氢的前景不可估量。同时，太阳能、风能及海洋能等也可通过电制得氢气并用氢作为中间载能体来调节，贮存转化能量，使得对用户的能量供应更为灵活方便。供电系统在低谷时富余电能也可用于电解水制氢，达到储能的目的。我国各种规模的水电解制氢装置数以百计，但均为小型电解制氢设备，其目的均为制提氢气作料而非作为能源。随着氢能应用的逐步扩大，水电解制氢方法必将得到发展。

2、矿物燃料制氢

以煤、石油及天然气为原料制取氢气是当今制取氢气是主要的方法。该方法在我国都具有成熟的工艺，并建有工业生产装置。

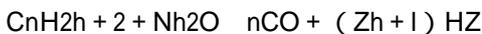
(1) 煤为原料制取氢气

在我国能源结构中，在今后相当长一段时间内，煤炭还将是主要能源。如何提高煤的利用效率及减少对环境的污染是需不断研究的课题，将煤炭转化为氢是其途径之一。

以煤为原料制取含氢气体的方法主要有两种：一是煤的焦化（或称高温干馏），二是煤的气化。焦化是指煤在隔绝空气条件下，在90 - 1000℃制取焦炭副产品为焦炉煤气。焦炉煤气组成中含氢气55-60%（体积）甲烷23-27%、一氧化碳6-8%等。每吨煤可得煤气300 - 350m³，可作为城市煤气，亦是制取氢气的原料。煤的气化是指煤在高温常压或加压下，与气化剂反应转化成气体产物。气化剂为水蒸汽或氧所（空气），气体产物中含有氢有等组份，其含量随不同气化方法而异。我国有大批中小型合成氨厂，均以煤为原料，气化后制得含氢煤气作为合成氨的原料。这是一种具有我国特点的取得氢源方法。采用OGI固定床式气化炉，可间歇操作生产制得水煤气。该装置投资小，操作容易，其气体产物组成主要是氢及一氧化碳，其中氢气可达60%以上，经转化后可制得纯氢。采用煤气化制氢方法，其设备费占投资主要部分。煤地下气化方法近数十年已为人们所重视。地下气化技术具有煤资源利用率高及减少或避免地表环境破坏等优点。中国矿业大学余力等开发并完善了“长通道、大断面、两阶段地下煤气化”生产水煤气的新工艺，煤气中氢气含量达50%以上，在唐山刘庄已进行工业性试运转，可日产水煤气5万m³，如再经转化及变压吸附法提纯可制得廉价氢气，该法在我国具有一定开发前景。我国对煤制氢技术的掌握已有良好的基础，特别是大批中小型合成氨厂的制氢装置遍布各地，为今后提供氢源创造了条件。我国自行开发的地下煤气化制水煤气获得廉价氢气的工艺已取得阶段成果，具有开发前景，值得重视。

(2) 以天然气或轻质油为原料制取氢气

该法是在催化剂存在下与水蒸汽反应转化制得氢气。主要发生下述反应：



反应在800-820℃下进行。从上述反应可知，也有部分氢气来自水蒸汽。用该法制得的气体组成中，氢气含量可达74%（体积），其生产成本主要取决于原料价格，我国轻质油价格高，制气成本高，采用受到限制。大多数大型合成氨合成甲醇工厂均采用天然气为原料，催化水蒸汽转化制氢的工艺。我国在该领域进行了大量有成效的研究工作，并建有大批工业生产装置。我国曾开发采用间歇式天然气蒸汽转化制氢工艺，制取小型合成氨厂的原料，这种方法不必用采高温合金转化炉，装置投资成本低。以石油及天然气为原料制氢的工艺已十分成熟，但因受原料的限制目前主要用于制取化工原料。

(3) 以重油为原料部分氧化法制取氢气

重油原料包括有常压、减压渣油及石油深度加工后的燃料油，重油与水蒸汽及氧气反应制得含氢气体产物。部分重油燃烧提供转化吸热反应所需热量及一定的反应温度。该法生产的氢气产物成本中，原料费约占三分之一，而重油价格较低，故为人们重视。我国建有大型重油部分氧化法制氢装置，用于制取合成氨的原料。

3、生物质制氢

生物质资源丰富，是重要的可再生能源。生物质可通过气化和微生物制氢。

(1) 生物质气化制氢

将生物质原料如薪柴、麦秸、稻草等压制成型，在气化炉（或裂解炉）中进行气化或裂解反应可制得含氢燃料。我国在生物质气化技术领域的研究已取得一定成果，在国外，由于转化技术的提高，生物质气化已能大规模生产水煤气，其氢气含量大大提高。

（2）微生物制氢

微生物制氢技术亦受人们的关注。利用微生物在常温常压下进行酶催反应可制得氢气。生物质产氢主要有化能营养微生物产氢和光合微生物产氢两种。属于化能营养微生物的是各种发酵类型的一些严格厌氧菌和兼性厌氧菌）发酵微生物放氢的原始基质是各种碳水化合物、蛋白质等。目前已有利用碳水化合物发酵制氢的专利，并利用所产生的氢气作为发电的能源。光合微生物如微型藻类和光合作细菌的产氢过程与光合作用相联系，称光合产氢。

4、其它含氢物质制氢

国外曾研究从硫化氢中制取氢气。我国有丰富的H₂S资源，如河北省赵兰庄油气田开采的天然气中H₂S含量高，达90%以上，其储量达数千万吨，是一种宝贵资源，从硫化氢中制氢有各种方法，我国在90年代开展了多方面的研究，各种研究结果将为今后充分合理利用宝贵资源，提供清洁能源及化工原料奠定基础。

5、各种化工过程副产氢气的回收

多种化工过程如电解食盐制碱工业、发酵制酒工艺、合成氨化肥工业、石油炼制工业等均有大量副产氢气，如能采取适当的措施进行氢气的分离回收，每年可得到数亿立方米的氢气。这是一项不容忽视的资源，应设法加以回收利用。目前化工厂副产氢气的回收，可提供一种较为廉价的氢源，应予以重视。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/1455.html>