



水力压裂白皮书

ENTI HYDRAULIC FRACTURING WHITE PAPER



2015年7月



何为水力压裂？



水力压裂又称“压裂”，是一项成熟的技术，已被运用60多年，稳步的提升了美国100多万口井的天然气及石油的生产潜能。

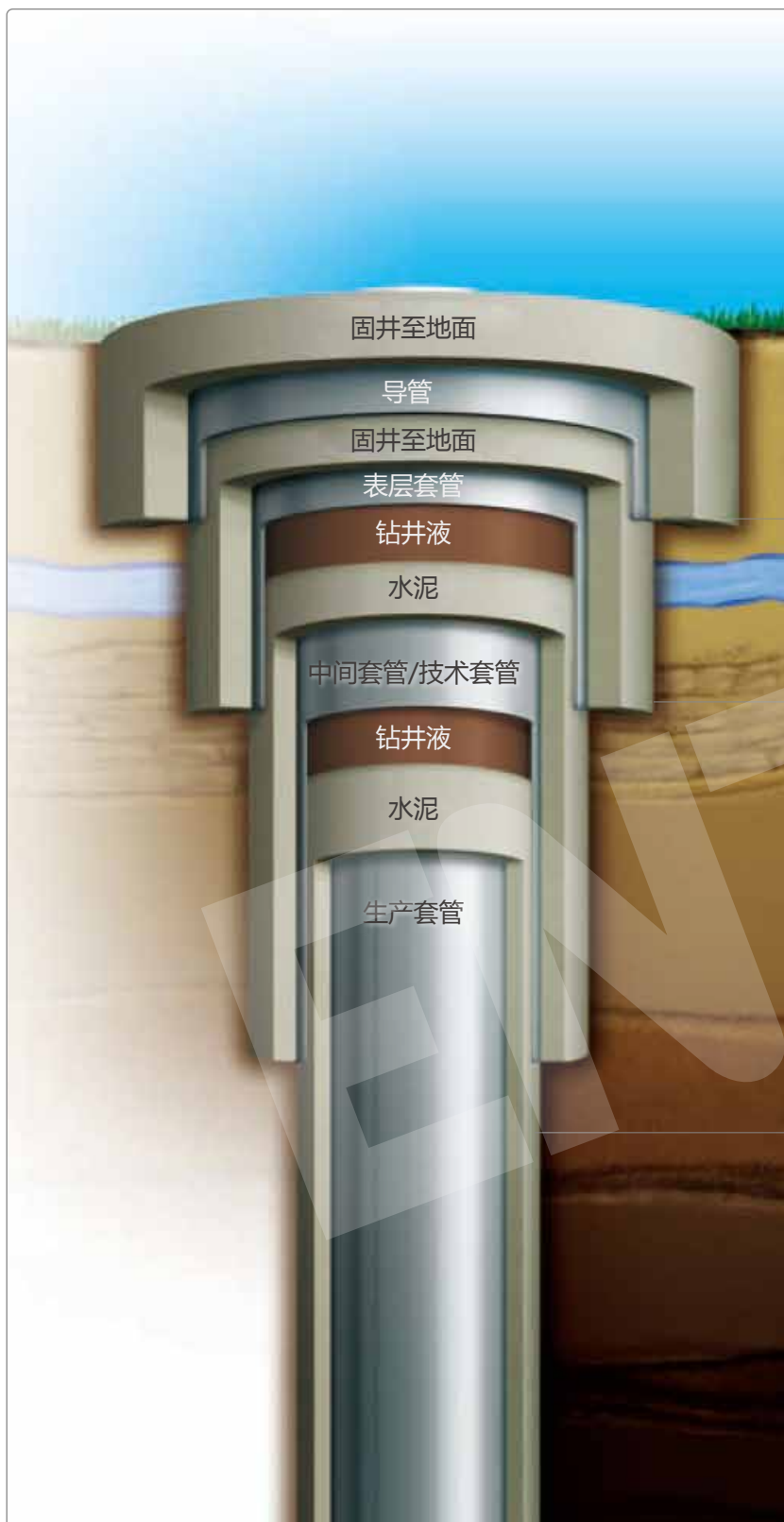
多年来，某些岩层的石油和天然气资源，比如美国的页岩储层，被认为是不具有开发价值的。但钻井和完井技术的进步，如水力压裂技术的进步，改变了这种看法，并让作业者可以开发这些自然资源。技术的进步可以让作业者钻至地层水以下数千英尺的地层，然后在岩层内部转向水平方向钻进。在储层内进行水力压裂会释放出那些曾被认为不可能有大的产量的石油和天然气资源。虽然压裂技术已经被使用了几十年，但这一技术一直在不断完善而且变得更加高效。

建井工程如何保护地层水供应？



几十年来，各州的监管部门针对油气井如何建设已经实施了严格且完整的规定。每口井都必须使用多层工业规格的钢套管对地层进行封隔，并且套管外还有水泥环绕以保证对地层水形成进一步保护。下套管和固井步骤会随井的钻进而重复。这套高度监管的安全系统，及相隔几千英尺的岩层，使得油气和清水不会相互污染。

政府规定了包括针对钢套管以及固井的质量和监测要求，以确保地下水层资源得到保护。即使在井停止生产后，套管也会继续保留在原来的地方以确保对清洁地下水形成持续保护。



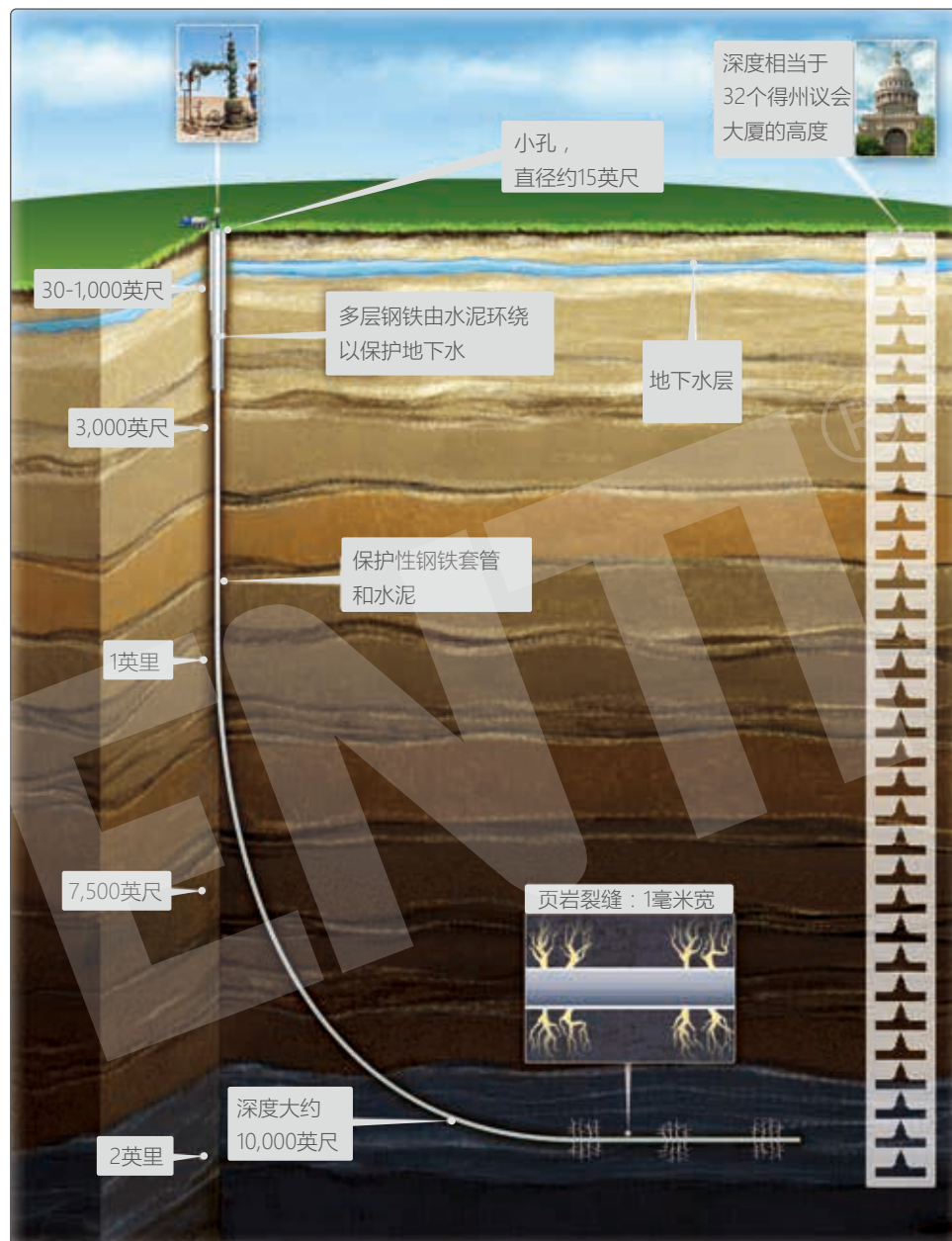
30-60英尺深。

500-1,500英尺深。

这一层从地面到可饮用地下水层深度以下至少20-50英尺。

5,000-10,000英尺深。

水力压裂发生在地层深处，一般在地下一英里以上，在地层水以下几千英尺。在钢套管和水泥的安全系统保护下，作业者先垂直钻进几千英尺，然后再水平钻入目的岩层。之后，由加压的水、砂和按配方配制的压裂混合物所形成的混合液被泵入几千英尺下的地层，在目的岩层内形成微小的仅毫米厚的缝隙。这些微小的裂缝释放出被束缚的石油或天然气。巴内特页岩地区的天然气作业者通常使用含99.5%水、砂以及0.5%化学添加剂的压裂混合物（或压裂液）。砂子可以帮助撑开水力裂缝，促进油气流动。



水力压裂是否安全？

是的。水力压裂有60年安全作业的业绩记录。美国环境保护局、地下水保护委员会（由州水污染控制官员组成）和州际油气协议委员会对水力压裂进行研究并发现现有监管的漏洞，这样可以减少和应对潜在风险。

技术的进步显著地减少了石油与天然气钻井对环境带来的影响。作业者可以使用更小的地表面积、更少的水以及更低的空气污染物排放，在每个井场生产更多的石油或天然气。此外，水力压裂对页岩气开发至关重要，并且该技术极大地增加了国内天然气的供应。

马塞勒斯页岩联盟发表



全方位揭露的精神

压裂液组成中，99.5%的是由水和砂组成的。剩下的是什么呢？确切地说，这已经不是一个秘密。

针对马塞勒斯页岩气的开发，在反对者中已经成为了最流行的话题之一。换句话说，应用在勘探开发过程中的“有毒”化学物质正威胁着公众的饮用水供应。比这更糟糕的是什么呢？是它们的“秘密”化学品——这种化学品是国家监管机构所不知的、医务人员和急救员无法利用的，且对公众是隐藏的。

关于上面的观点其实也不是真实的。事实上，运用在页岩气开发过程中的所有元素和材料都是以书面形式递交给公共机构的，比如公共卫生管理和环保局等，而且这些物质与材料是根据要求可以使用的。同时，在那些材料清单里，你能找到什么吗？你可能找到许多你一定不会喝的东西，但是这些东西在你的厨房水槽下和橱柜里很容易被发现。

如果国家监管机构的目的是确保公众饮用水的供应安全，那么，制定一些确保井的良好建设、维护和长期完整性的管理条例是至关重要的。幸运的是，宾夕法尼亚州拥有全国最严格的建井法规，而且天然气生产商也在呼吁世界上的一些最先进的技术，去满足和超越那些法规。

宾夕法尼亚州环保局



pennsylvania
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

关于马塞勒斯页岩地层天然气钻井的 常见问答：

钻探公司能把用于钻井场的化学品名称保存为一个秘密吗？

答案是不。许多钻探公司必须揭露在一个钻井场所有储备和使用的化学品名称，作为申请许可证的一部分。同时还需提供包含所有化学物质材料安全数据表的副本。这类信息在环保局有存档，并且土地所有者、地方政府和紧急救援人员是可以得到的。

来源：马塞勒斯常见问答，公共卫生管理环保局；于2010年4月20日访问。

总的来说，大多数滑溜水压裂液里的添加剂浓度是一致的，水的比例是98%-99.5%，对应添加剂浓度2%到0.5%。这些添加剂是人们在日常生活中经常遇到的化学物质。

—美国能源部/地下水保护委员会，2009年4月



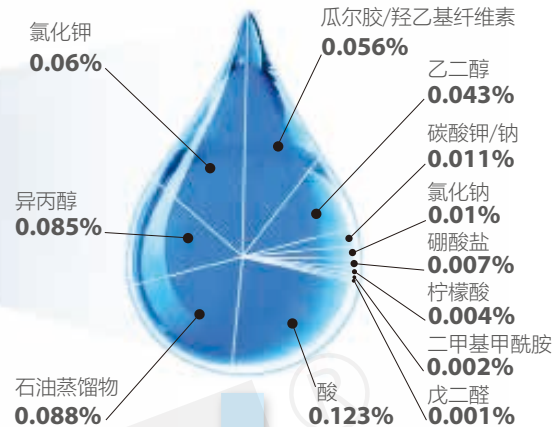
压裂液的典型配方

0.49%

添加剂



来源：美国能源部；地下水保护委员会；
美国现代页岩气开发；引物(2009)



“物料安全数据表”——是某种群体吗？

不太确切。物料安全数据表，俗称信息源，是联邦政府要求的信息材料，来确保用于现场的工业化学品在从天然气井到工厂、医院、甚至食品杂货店的正常使用。这些数据表是提供给国家监管机构，而且在事故现场的急救员和医务人员也是可以得到的。同时通过网络也可以得到这些信息源。



在建井期间， 采取什么措施保护饮用水？

建井流程的设计是为了最大化地保护供水和附近的生态系统。每个井内都有几英寸厚的套管，且套管必须下入到所有浅含水层深度以下和的不透水的岩石层（能够阻止任何液体流入到供应的饮用水层）深度下面。

生产套管用于表层套管以下的深度，阻止井筒中的任何液体或其它物质进入周围的岩层。并被表面附近的水泥浆充填，并且通过水泥浆新钻孔，也添加了额外的保护层。

化合物	目的	常见应用
酸	帮助溶解矿物质和造缝（压裂前）	游泳池清洁剂
戊二醛	消除水中的细菌	消毒剂， 医疗和牙科设备的杀菌器，
氯化钠	延迟凝胶聚合物链的分解	食盐
N, n-二甲基甲酰胺	防止管道的腐蚀	用于制药、腈纶纤维和塑料
硼酸盐	在温度的增加，保持流体粘度	用于洗衣液、肥皂和化妆品
聚丙烯酰胺	最大限度地减少流体与管道之间的摩擦	水处理、土壤改良剂
石油馏出物	减少滑溜水摩擦阻力	卸妆液、轻污剂和糖果
瓜尔胶	使水变稠以便携砂	稠化剂用于化妆品、焙烤食品、 冰淇淋、牙膏、酱、沙拉酱
柠檬酸	防止金属氧化物的沉淀	食品添加剂；食品和饮料；柠檬汁
氯化钾	创造一个盐水携带液	低钠食盐替代品
亚硫酸铵	消除水中的氧，保护管道免受腐蚀	化妆品、食品和饮料加工，水处理
钠或钾碳酸盐	保持其它成分的有效性，如交联剂	洗涤碱、洗涤剂、肥皂、软水剂、 玻璃和陶瓷
支撑剂	使裂缝保持张开状态，易于气体排出	饮用水过滤，打沙
乙二醇	阻止管道中的水垢沉淀物的生成	汽车防冻剂、家用清洁剂、 除冰和虫害
异丙醇	用来提高压裂液的粘度	玻璃清洁剂、止汗剂和染发剂

包含在压液液里的大多数添加剂对人体健康和环境呈现出低甚至更低的风险，比如氯化钠、氯化钾、和稀释酸。

—能源部/地下水保护委员会,2009年5月



ENTICORP.com



能新科（中国）

地址：北京市朝阳区建国路93号万达广场4号楼1903-1905室

邮编：100022

电话：010-59603086/59603098

传真：010-59603098-810

邮箱：info@enticorp.com

能新科工程技术中心：北京经济开发区永昌8号科技广场

西安运营中心：陕西省西安市高新区高新二路12号协同大厦

延安办事处：延安市宝塔区东大街东盛大厦

库尔勒办事处：新疆维吾尔自治区库尔勒市翠溪苑

克拉玛依办事处：新疆克拉玛依阿山路

青海办事处：甘肃省敦煌市七里镇新二区七号楼

吐哈办事处：新疆维吾尔自治区鄯善县火车站镇吐哈油田指挥部大院8栋

成都办事处：四川省成都市成华区府青路2号凯龙财富大厦

大庆办事处：黑龙江省大庆市让胡路区龙南西川路

松原办事处：吉林省松原市宁江区油田

泸州基地：四川省泸州市邻玉镇川南物资库

松原基地：吉林省松原市宁江区雅达虹工业集中区