



Foundation for  
Renewable Energy & Environment

# 可再生能源与环境基金

## 政策简报系列（2013年1月第一期）

### 关于FREE政策简报系列：

FREE政策简报提供一系列关于FREE使命的话题。本期政策简报的重点是可持续能源公用事业公司（SEU）模式，这种模式是21世纪能源管理和服务模式。本期简报话题包括：美国SEU模式、如何启动一个SEU组织、创新的SEU清洁能源融资以及全世界对SEU的兴趣。

为了让广大读者更深入地了解SEU模式以及其潜力，该政策简报就SEU主要思想、成功经验和面临挑战进行了全面阐述。

### SEU 基本特征：

- 侧重于节能和可再生能源
- 追求以节能和新能源利益为基础的新经济
- 保持独立的同时允许不同业主共同参与项目
- 提供能源供应和能源实际需求相匹配的方法
- 推动以地方和社区为基础的管理
- 筹集资金以实现零排放和能源效益
- 承诺成本节省来支持大规模绿色能源投资
- 针对参与者要求实施环保措施和可再生能源开发
- 良好的优惠政策用于支持长期可持续发展（注重长期目标而不仅仅是短期机会）

## 可持续能源公用事业公司（SEU）： 基本介绍

可持续能源公用事业公司（SEU）是为了改变能源部门、经济部门、环境和社会之间核心关系而成立的。它的目的是推进以社区管理为基础的低碳发展。

本期政策简报的重点是关于2011年由首家SEU在美国特拉华州开展的一项节能政策。当这项政策推广至全国时，SEU的变革力量将会显而易见。如果SEU开创性的融资策略推广至全美国，仅市政、大学、学校和医院部门将开启高达250亿美元的清洁能源投资市场。这项获得市场验证的政策实施将会给全国带来30万个建设、项目管理、工程和财务的就业机会。通过全国性质的节能投资，市政、大学、学校和医院部门建筑将减排二氧化碳估计超过2.25亿吨，这相当于商业部门的年度排放量减少超过5%。SEU模式比美国政府的合同能源管理（U.S. Government's Energy Service Performance Contract Program）模式出色6倍并为纳税人节省高达5亿美金。以上所述无不证明了SEU的巨大潜能和美好前景。

SEU方法的理念是：为创造一个健康的环境和民主管理的能源系统大家共同承担责任。SEU的思想基础在于不同业主共同参与提供社区能源需求。为了将社区的能源供应和实际能源需求相匹配，SEU将自身定位为一个当地的、以社区基础的公用事业公司，致力于加快能源、水资源和材料节约并且依赖于当地的可再生能源。

SEU坚持以地方为主。不同于股东或监管机构，SEU直接与市、县或者地区的个人、企业和农场相接触，并直接和它服务的社区进行交流。如果SEU吸引参与者失败，它将不复存在。SEU的目标是在不依赖传统高碳化石燃料基础上寻求能满足能源、水资源和材料需求最经济有效的方法。虽然SEU与广大业主有着密切合作，它仍然保持独立。它并不隶属于任何电力或者燃气公用事业公司，它也不是政府的左膀右臂。但是，它仍然向公众负责。

传统的能源公用事业公司是为了通过非本土公司拥有的大型集中式能源生产系统来售电。相反，SEU则意识到减少能源使用带来的利益和可持续能源发电作为一个务实的策略来推动以社区和生计为基础的可持续发展。作为一个21世纪非营利性质的公用事业公司，SEU并不专注于能源销售，它旨在向人们直接提供能源和其他服务——如制热、制冷、保温、通风、水利和材料节约等。

SEU的经济功能建立在节能的基本原则上，这项原则认为投资节能所需要的成本小于支付零售价格的能源、水资源和材料。节能带来的福利（无论是从节能带来的直接的用能成本节省还是通过使用可再生能源

源来降低常规能源的需求)可以用于偿还最初的节能投资从而实现更多的节能。它避免了当下很多政府和监管项目的做法,这些做法通过评估用户获取基金来使得传统公用事业公司完成可持续发展目标。这种20世纪的模式在很大程度上是失败的,失败的部分原因是因为它依赖于以出售更多的电力、水等为主要经济利益的公司。这也是当面对社会和全球的转型需求时政策和市场失灵矛盾的主要原因。

经过重新调整,SEU节能和可再生能源措施向大众提供了一个全面代替传统公用事业公司和现行政策的方法。考虑到现代能源体制相关的环境危害和风险,以及此体制产生的社会不公平、不安全和经济不稳定等问题,SEU旨在将权利交还给社区,让他们确定自己未来的可持续发展道路。

## SEU和新能源经济

SEU能促进一个多就业机会和低消耗的新经济。可持续能源投资能创造更多就业机会。在美国特拉华州,仅一笔交易,特拉华SEU可以在建筑、项目工程和大厦管理部门创造近980个职位。如果将这个办法推至全国,仅公共部门就有可能增加30万美国人为21世纪清洁能源经济服务。SEU能不断组织投资,这也为SEU模式大幅改变能源经济创造了巨大潜力。与此同时,SEU的价值在于当地经济,这是由于SEU需雇用当地承包商以及它强调用当地的生产设备来满足能源需求。

SEU为节能和可再生能源提供一站式服务,它使得大家能与单独的公益组织互动,并且避免混乱和降低行政成本。通过这种方式,社区可以根据当地需求量量身定制方案,而不是像当前能源经济模式下产生的唯一的四海皆准的解决方案。另一个融入SEU血液的优势是,SEU越来越依赖于分布式而不是集中型技术架构。这种方式能够保护社区不受能源价格波动,尤其是化石能源价格波动影响。

## 特拉华州SEU

针对温室气体对全球气候变化贡献的担忧,特拉华州于2000年制定了一个气候变化行动计划(Climate Change Action Plan)<sup>2</sup>来提高对气候变化潜在影响的认识、找出减少特拉华州温室气体排放经济有效的方法和制定切合实际的方案来减少排放。该行动计划预计到2020年将实现在2000年的温室气体排放水平上减少15-25%的目标。该计划优先考虑事项包括提高能源效率、向低碳或零碳能源过渡、推广可再生能源、和社区参与设计能源使用和排放。

与此同时,2003年特拉华能源法案(第二章第二十九条)创建了一个“绿色能源基金”。特拉华州居民必须额外支付电价每千瓦时0.000178美元用于资助能源效率和可再生能源项目及其教育活动。在2007年,这个价格提高到每千瓦时0.000356美元。2010年,绿色能源基金集资超过400万美元。

2005年,特拉华立法机关颁布了一项可再生能源比例标准(RPS)以确保到2019年本州最少10%的电力供应来自可再生能源。该比例标准在2007年提高到25%到2025年,并且规定其中3.5%的电力供应需来自太阳能。来自特拉华大学能源和环境中心(CEEP)的学生和老师为该政策的立法和实施提供了主要的研究支持。

在上述背景下,SEU于2006年在特拉华州开始发展。特拉华大会设立了一个两党专案组专门开展特拉华可持续能源研究和为其提供最佳方案。这些努力的部分原因是被能源价格上涨形势所迫。州政府已经到了债务极限而立法者却不想增加税收。

在2007“可持续能源公用事业公司:特拉华首创”<sup>3</sup>报告中,专案组就可持续能源发展给出了全面建议。报告提出了一种方法,这种方法能够实现将能效和可再生能源项目从公用事业公司管理模式转型为独立民主的管理模式。该报告建议成立一个独立的非营利实体,该实体将为全州能源领域向无新税收和无官僚

主义方向转型负责。同样,来自CEEP的研究为此转型提供了强有力的理论依据。

特拉华SEU于2007年通过参议院第18号法案并成立,该法案由参议员Harris B. McDowell签署,在John Byrne博士<sup>4</sup>—SEU多维清洁能源框架建筑师的配合下完成。特拉华SEU是一个注册为501(c)(3)的非营利、免税机构,它的经费来自可持续能源融资。2011年8月1日,特拉华SEU第一次发行免税债券,这也是美国第一个以承诺能源成本节省为基础的可持续能源免税债券的发行。

面值6740万美元的能效债券在发行仅2小时内就已售罄。事实上,债券的发行共产生500万美元溢价,利率为3.7%,期限为20年。投资者如此迅速购买债券的行为唤醒了SEU的变革力量。

## SEU结构

根据法律规定,特拉华SEU受监督委员会管理,该委员会主席是一名参议员,由临时总统任命。参议员McDowell<sup>5</sup>是该委员会第一位主席,他也是在2008年和2011年之间通过的一项法律和及其7项配套法律的制定者。此外,委员会成员还包括特拉华自然资源和环境控制部(DNREC)秘书长、特拉华公共倡导部成员、由州长任命的7名成员、和由众议院议长任命的一名成员。

竞争激烈的采购流程用于吸引当地承包商和设备供应商。这确保了SEU最大限度地实现社区参与和最大限度地确保它项目的运行。

由CEEP设计的SEU模型是可持续发展领域的先驱,它通过运用几个组织的专业知识来开拓出其目标(参见图1)。

—执行者是由机构(SEU)选出的向参与者提供服务的机构和组织。

—根据监督委员会合同规定,监测和验证(M&V)由外部机构执行。SEU为其项目的能源成本节省和清洁能源发电结果进行监测和验证。

—SEU资金由第三方财务代理机构和金融信托管理。

—参与者为任意能源用户。

## 资金来源

SEU可以将第三方融资、联邦政府福利、可持续能源基金、公共福利费用和慈善捐助有效融合起来。

在特拉华州，SEU有权发行免税债券来获取额外融资，而且SEU债券不会增加州政府负担。同时，区域温室气体减排行动（RGGI）在特拉华州拍卖所得的65%也由SEU负责管理。这样，SEU可以利用各种资金来源以确保足够的资金用以投资可降低能耗的可持续能源设施和项目。更重要的是，它的资金来源是不依赖于税收的并且其存在是独立于州政府的。

因为能利用各种资金来源，所以SEU能够灵活提供各种财政鼓励措施。它可以为想参加SEU项目却不能承担成本分摊的低收入家庭提供帮助。它还能能够为能够承担成本分摊方案的家庭安排具体的可持续能源设备成本分摊方案。

## SEU成果

虽然特拉华SEU仍处于初级阶段—其债券发行和太阳能市场项目才运行一年—但它率先为特拉华居民在节能、可再生能源发展、二氧化碳减排和用能成本节省方面带来了实实在在的好处。下面表1和表2描述了SEU不同项目以及这些项目带

来的好处。

表1纪录了迄今为止特拉华SEU节能行动取得的成果—成果来自于其可持续能源债券和退税项目。该表格显示在20年的债权期内将节省720万MMBTU的能量。2010年特拉华每户能源消耗量为217.8MMBTU，这相当于节省了33000户特拉华家庭能耗<sup>6</sup>。

就温室气体减排而言，可持续能源债券在债期内可减少661,687吨二氧化碳（CO<sub>2</sub>）排放。2010年，特拉华能源相关非运输类二氧化碳排放量为720万吨。这样说来，可持续能源债券在其债期内可避免的二氧化碳排放量占特拉华州2010年能源相关非运输类二氧化碳排放量的9.2%<sup>7</sup>。特拉华SEU能在建设、项目工程和大厦管理方面创造980个职位。上述特拉华SEU带来的用能节省和气体减排相当于创造了3800万美元净收入，这些可以使得特拉华州以及参与SEU项目的大学把曾经用在能源消耗上的资金更有效的投入到如修建图书馆、为特拉华居民提供更好的服务等上面。

在SEU退税项目整个生命周期内，能实现能源节能1,139,157MMBTU和减排二氧化碳122,000吨。其节能量相当于5230个家庭一年的能源消耗量。同样，其二氧化

碳减排量占全州非运输类排放量的1.7%。

特拉华SEU在提高太阳能发电竞争力和发展当地太阳能产业上也起着至关重要的作用。正如前面提到的，特拉华SEU有权力为可再生太阳能证书（SREC）在州内的交易提供一站式服务并且它能将SREC存入银行来保持市场稳定。如表2所示，SEU这种权力的使用对当地可再生能源发电有着重要影响<sup>8</sup>。

通过太阳能项目，特拉华SEU能实现用太阳能提供近3600户家庭全年用电需求，并且该项目还能减少相当于全州2010年二氧化碳排放量的1.4%。此项目另一个影响是能将特拉华太阳能市场人均装机容量提高到全美第七（40W/人）。就单位面积太阳能装机容量而言，特拉华州现在能与德国打成平手，这都得益于其能成功使用为科技产业开发的以市场为基础的SEU项目。

## 总而言之

作为一个21世纪能源公用事业公司，SEU模型旨在对当前能源管理模式实现根本性改变和建造以本地和社区为基础的能源模式。基于新经济下节能和可再生能源的考虑，SEU模式将能源供应和实际能源需求相结合。特拉华SEU初步成效展示了其为通向新能源经济提供途径的巨大潜力。

SEU模式的其他方面（如其潜在资金构架、其随时间空间的发展进程等）将在随后的SEU政策简报系列中提到。这期简报主要展示SEU模式注重长期发展的哲学理念以及该理念如何激励参与者追求长期可持续发展。

图1：SEU模型结构纵览

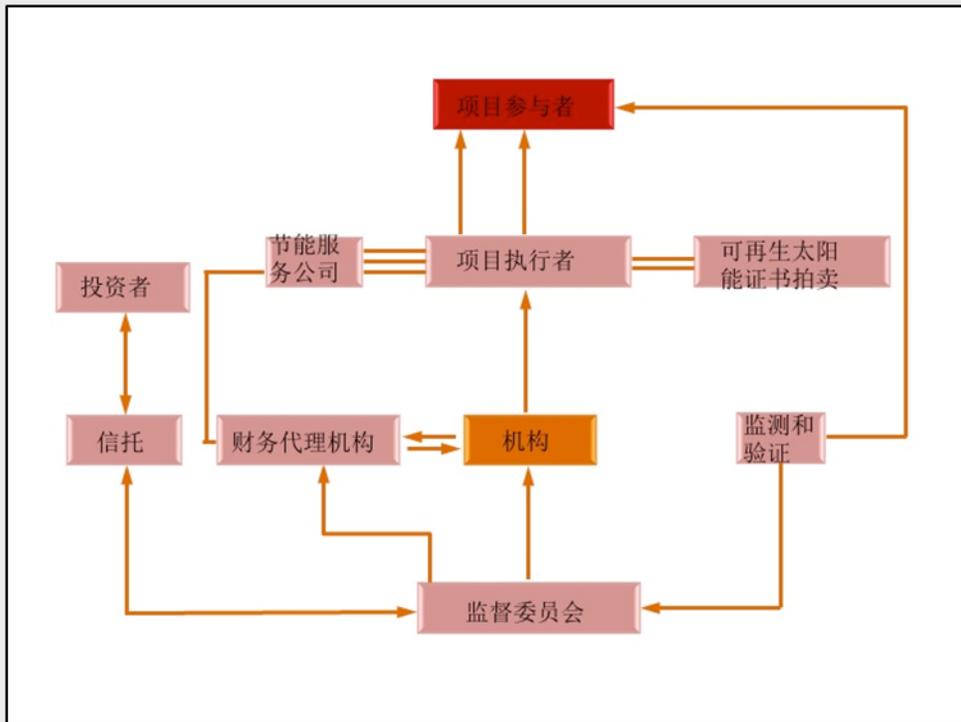


表1：特拉华SEU用能节省纵览一能效项目

总节省	可持续能源债券项目 <sup>1</sup>	退税项目 <sup>2</sup>
省电量(单位：MMBTUs) <sup>3</sup>	7,253,592	1,139,157
二氧化碳减排量(单位：吨) <sup>4</sup>	661,687	122,646
总资本成本 <sup>5</sup>	\$67,435,000	\$17,295,143 <sup>6</sup>
成本/省电量 <sup>7</sup>	\$2.05/MMBTU	\$3.34/MMBTU
成本/二氧化碳减排量 <sup>7</sup>	\$22.42	\$31.02
项目总节省 <sup>5</sup>	\$147,889,405 (可承诺)	\$5,179,935 (预计)

<sup>1</sup> 表格中数据来自“投资级别能源审计”。

<sup>2</sup> 特拉华SEU拥有几个退税项目。这些退税项目包括(括号中为参与者平均退税金额)：家电使用项目(\$68)，居民用电项目(\$1.13)，家电能源之星项目(\$497)，绿色环保项目(\$3,647)，以及企业能效项目(\$1,909)。

<sup>3</sup> 这里电能单位均转化为主要能源热量单位以便更好反映出省电量。

<sup>4</sup> PJM供电公司2012排放因子用于计算减排量(0.510吨CO<sub>2</sub>/MWh)。为了反映由于政策因素(如可再生能源比例标准的制定)和市场因素(如可再生能源竞争力日益提高)导致发电燃料组合变化，于是假设此排放因子以每年1.9%下降(基于PJM供电公司现有数据)。退税项目的生命周期为7年，可持续能源债券的生命周期为20年。

<sup>5</sup> SEU债券成本包括了所有资本成本、运营和维护成本、以及交易成本。到2011年8月1日，SEU债券所有成本为1.1亿美元，净收益为3800万美元。因为退税项目成本只包涵一部分资本成本和运营成本(比如项目参与者必须自行支付退税额和设备成本之间的差额，并且他们还必须承担安装和维护费用)，所以退税项目很难像债项目一样给出准确净收益。值得注意的是SEU债券项目涵盖了所有资本成本——不仅仅是能效提高的增量成本。相反，退税项目只涵盖了能效提高的增量成本。

<sup>6</sup> 退税项目成本为9,403,826美元，其中3,381,993美元用于支付退税。然而退税只占设备总资本成本的30%。项目参与者必须自行支付剩下70%的成本。参与者自行支付成本也算在项目总资本成本中。

<sup>7</sup> 与总资本成本相比(此成本反应了与设备相关的所有费用)——这里所述成本仅限于和传统能源相对比，能效设备带来的额外成本。这样，这里所示成本反应了超越“照常情景”所需的额外成本。根据文献研究和DOE-2(一个由美国能源部开发的模拟软件)分析结果表明，支付更高效设备的平均投资成本溢价为22%。也有证据表明溢价额在住宅区比在非住宅区要高。但是统计方差有时会非常大。所以表格中所示数据为综合值。

表2：特拉华SEU用能节省纵览一太阳能项目

	多佛太阳公园 <sup>1</sup>	2012 SREC 拍卖 <sup>2</sup>
省电量(单位：MMBTUs) <sup>3</sup>	111,332	669,332
减少二氧化碳排放量(单位：吨) <sup>4</sup>	16,334	84,125
项目成本 <sup>5</sup>	7,309,132	27,343,093

<sup>1</sup> 10兆瓦的多佛太阳能项目是目前美东地区最大的太阳能项目。按照SEU和Delmarva Power供电局之间签订的合同，在为期五年的项目中，SEU在第一年和第二年购买10,600可再生太阳能证书(SREC)，然后在第三年和第四年把这些证书销售给Delmarva Power供电局。

<sup>2</sup> 为了实现SREC交易长期化，2012 SREC项目建立了一个多层次结构。在SREC交易合同下，SEU获得166个，共计7.7兆瓦光伏系统长达20年合同。

<sup>3</sup> 这里电能单位均转化为主要能源热量单位以便更好反映出省电量。在特拉华州，由多佛太阳能项目和SREC拍卖所获得的证书数量有额外20%的奖励。这里，这个20%的额外奖励需要折算。多佛太阳能项目需要考虑到配电损耗(3%)，SREC拍卖项目则需同时考虑输电和配电损耗(7%)。此外，预计在20年内光伏电池板额定功率会以每年0.5%速度下降而系统平衡在20年内额定功率预计下降5%。

<sup>4</sup> PJM供电公司2012排放因子用于计算减排量(0.510吨CO<sub>2</sub>/MWh)。为了反映发电燃料变化，此排放因子以每年1.9%下降。

<sup>5</sup> 在多佛太阳能项目中，项目成本包括在整个项目生命周期中购买SREC证书所需花费和支付SEU费用。在SREC证书拍卖项目中，项目成本包括购买20年SREC证书费用和SREC交易合同费用以及支付SEU费用。

## 注释:

1. 这与常规公共事业公司推行的能源作为商品模式相反。详情请见Byrne, Martinez 和 Ruggero (2009)。
2. 这个计划由特拉华大学能源和环境政策中心 (CEEP) 编写。欲了解更多信息请见[http://www.ceep.udel.edu/publications/energy/reports/energy\\_delaware\\_climate\\_change\\_action\\_plan/deccap.htm](http://www.ceep.udel.edu/publications/energy/reports/energy_delaware_climate_change_action_plan/deccap.htm)
3. 报告详情请见: [http://freefutures.org/wp-content/uploads/2012/02/2007\\_DE-Senate\\_SEU-Task-Force\\_final-report5\\_final.pdf](http://freefutures.org/wp-content/uploads/2012/02/2007_DE-Senate_SEU-Task-Force_final-report5_final.pdf)
4. Byrne博士是可持续能源和环境基金会 (FREE) 主席和特拉华大学能源和环境政策中心主任及能源和气象政策方面特聘教授。他创建了SEU模型及其可持续能源债券模式。
5. 参议员McDowell负责起草了州内公共利益倡导、RPS、绿色能源基金、合同能源管理和SEU相关法律文件。来自特拉华大学CEEP的老师和同学为这些法律文件的起草也做出了贡献。参议员McDowell在2013年春季继续担任SEU董事会主席。详情请见: <http://www.energizedelaware.org/index.cfm?fuseaction=content.faq&faqTypeID=12>
6. EIA [能源](#) 数据和 美国 [人口普查](#) 数据用于计算家庭能源消耗。
7. 此计算基于EIA [能源相关排放](#) 数据。
8. 因为SEU在不同项目中扮演不同角色, 所以表1和表2中的项目不能直接进行比较。在可持续能源债券项目中, 特拉华SEU的作用是吸引最有效手段来资助清洁能源投资和解决转化清洁能源面临的资金成本问题 (当且仅当这些投资所带来的节能回报大于或等于其成本)。相反, 在太阳能项目中, SEU的作用是创建一个稳定的市场, 这个市场能使得供电公司能用最有效的方式创造出更多的环境利益。表1和表2中所示SEU项目的一个共同特点是他们都运用市场机制来吸引投资。

## 参考文献:

- Citi. Delaware Sustainable Energy Utility - Energy Efficiency Revenue Bonds. Series 2011: Post-Pricing Commentary. New York, NY : Citigroup, 2011.
- Delaware Sustainable Energy Utility Program Report 2009-2011. Energize Delaware—An Initiative of Delaware’s Sustainable Energy Utility.
- Bulletin of Science, Technology, and Society: “Sustainable Energy Utilities: New Energy Strategies for the New Climate” Vol. 29, No. 2: 79-163. Special issue. 详情请点击 [此处](#).
- Byrne, J., Martinez, C., & Ruggero, C. 2009. Relocating energy in the social commons: ideas for a sustainable energy utility. Bulletin of Science, Technology, & Society 29(2), pp. 81-94.
- Houck, J. & Rickerson, W. 2009. The Sustainable Energy Utility (SEU) Model for Energy Service Delivery. Bulletin of Science, Technology and Society, Vol. 29, No. 2: 95-107.
- PJM Executive Report, 2012. Markets Report. 详情请点击 [此处](#).
- PJM CO<sub>2</sub> Emissions report, 2009. 详情请点击 [此处](#).
- REC Procurement Program Overview. 特拉华州SREC项目数据请点击 [此处](#).
- Schafer, Zach. 2012. The Future of Federal Energy Efficiency Finance: Options and Opportunities for a Federal Sustainable Energy Utility. Center for Energy and Environmental Policy (CEEP), Newark, Delaware.



## 可再生能源与环境基金会(FREE) 简介

可再生能源与环境基金会(FREE)是一个非营利性的国际组织,旨在建设一个以节能、节水、节约材料,使用可再生资源,增强环境适应能力,和可持续发展为基础的更好未来。在专家和杰出学者的带领下,FREE通过赞助研究、支持研究生教育和咨询专业机构来创造新的可持续发展模式,它为政策决策者和其他社会领袖提供建议,并为寻求改变能源-环境关系的社区提供服务。通过组织会议、电影、展览、研讨会和出版物,FREE和来自全世界的城市、非营利组织、政府、企业和学术机构就环境和可再生能源问题进行合作。

FREE成立于2011年,FREE的一个独特特征是它能够发展活跃在40多个国家的专家的创造力和拓宽他们的专业知识。这些专家中很多都是曾经特拉华大学能源和环境政策中心(CEEP)校友。这些FREE成员正是FREE的重要资源他们使得FREE能够解决我们时代的紧迫问题。



## 联系方式

预了解更多信息,请联系FREE

网址: [www.freefutures.org](http://www.freefutures.org)

Email: [contact@freefutures.org](mailto:contact@freefutures.org)

电话: 01.212.705.8758

FREE项目经理: Pam Hague ([pam@freefutures.org](mailto:pam@freefutures.org))