关于可再生能源开发的见解

阴蔡睿贤 张国强

蔡睿贤院士

对于可再生能源研究的战略认识

首先的认识是应该开始着重有关可再生能源的研发遥能源问题已是我国乃至全世界的关键问题之一遥我国的能源资源袁尤其是优质化石燃料渊油尧气等冤并不富裕袁另外环保方面也有不少问题曰而从长远来看袁可再生能源必然会重占重要的一席之地渊用了重占二字袁是因为几百年前袁可再生能源本来就是人类的主要能源冤遥所以有关可再生能源的创新研发袁尤其是比较现实的可再生能源的研发袁必须及时且有重点地进行遥

但是袁在大力推进可再生能源研发的同时袁必须清醒地认识实际情况遥首先是近期内可再生能源的发展状况不可能取代已有的常规发电能力遥例如近日在报刊上刊登的某些大力发展的生物质能源基地袁其目标也就是可代替百万吨级的煤或发出百多万千瓦的电遥这与我国现有的 20 亿吨级标准煤以上的化石燃料用量与多于 5 亿千瓦的发电装机容量相比袁是微乎其微的比例渊当然另一方面是会有大发展的萌芽冤遥即使估计近期最有潜力的风能发电袁十多年内乐观的估计也就是装机千万千瓦级袁也就是需求总量的十分之一左右遥

但是二次能源中电是最最重要的遥不太严格地形容袁可以说袁没有电就不能进行野三个代表冶遥如果没有电袁能够发展中国先进的生产力尧能够发展中国先进的文化尧能够发展中国最广大人民的根本利益吗钥按目前的最乐观的估计袁还未见到有在二三十年内可再生能源产生出过半的人类所需电力的预计遥所以袁这点是搞能源的袁尤其是搞能源战略或领导能源工作的同志需要清楚认识的遥

与上述有关的还有可再生能源的特殊情况院绝大多数可再生能源都是供应不稳定的袁与用户需求不易协调遥另外袁习惯上用的是峯瓦袁不是实际有效瓦袁与目前电力中惯用的标称铭牌瓦数差别较大遥这些特点都应该有所注意遥

温故而知新袁从能源行业发展的历史可以总结出一点院任何一种能源袁其利用形式与设备都是寿命很长的袁发展变化过程是很缓慢的遥太古老的历史不说遥从工业革命左右开始大规模用煤袁相应使用蒸汽机算起袁前者至今仍是国际主要能源之一袁后者至少也有 200 多年的光荣历史渊泰坦尼克号邮船用的仍是蒸汽机冤遥后来有了蒸汽轮机袁至今也已有百多年的发电主力地位曰即使用了核能袁发电仍然用它遥大量使用石油也是有过百年的历史了袁主要用在各种交通工具的内燃机袁现在仍然是主力遥其他一些例子就不多说了遥总之袁历史上所有主要的能源及其利用设备袁都不会在短的时期内有大的跨越式发展袁研发周期比别的产业长袁都是百年以上老店遥因此袁也不太可能希望新的可再生能源时代会迅速降临遥

由上述简略分析可知袁可再生能源近期还不能挑起主力的重担袁作为能源领域又不能期望它会有跨越式发展袁所以对它的战略思考是既不能将近期的希望寄托在它身上袁但又应该及时相应加强研发袁不能耽误时机遥

发展好可再生能源更需要学科交叉

所谓野学科冶袁既有比较客观的野纯学术冶分类袁例如数学尧物理尧化学尧生物噎噎是按不同的研究对象尧物质运动特点等来分类的遥但是人是生活在社会中的袁各种看法与分类难免会受到不同的生产关系乃至生产力的影响袁使得所谓学科分得更细袁更被各种生产关系尧势力范围尧条条块块之类所约束与扭曲遥例如在 20 世纪 50 年代初进行学习苏联院系调整的时候袁就把工科与理科截然分开曰即使是工科中有关能源及其利用也分不在不同行业不同学科之中遥遗留痕迹至今仍有院不同的燃气轮机本来是大同小异袁或者大大同小小异袁但在现在我国有些国家级分类中仍隶属于不同大学科遥这种野学科冶分类袁本来就没有多大价值和意义袁纯属人为袁进行交叉理所当然遥

而可再生能源本身在野纯学术冶上就不是一门学科遥光伏发电与风能发电除了可再生与能源的不稳定性外袁很难说还有多大重大相似之处袁更不用说纯学术的学科了遥应该说袁它们之中包括了很多现在的不同学科遥例如袁风力发电中的大风力机组至少包括现在的气象学渊风源冤尧流体力学尧固体力学尧气固耦合尧震动学渊叶片设计尧各个结构的设计尧安全问题冤尧机械学渊增速传动尧特殊大件加工冤尧电机学渊发电设备冤尧机电一体化与自动控制渊各种测量与控制冤尧土木建筑渊大风力设备中特殊大建筑的建设和美观冤尧声学渊防止噪声污染冤等等等等遥而且随着时间变迁尧设备的创新袁新的可再生能源还会有新的学科加入遥例如袁在上世纪 50 年野大跃进冶时也奉命搞过风力机袁那时根本没想到过与声学还会有关系遥现在风力机大大增大袁数量也大大增多袁人民生活水平要求增高袁就也要与声学交叉了遥

所以袁可以说袁由于学科与可再生能源的本质现状及其发展情况袁要真正实际发展好可再生能源袁绝大多数情况下要进行好学科交叉遥尤其是较大的项目袁肯定牵涉的行业尧学科很多尧很宽袁更需要在高层有通才集体领导袁组成真正的交叉队伍袁才能顺利实施尧胜利前进遥而且袁交叉的内容与学科也是应该按照辩证法袁因时尧因地以及各种不同具体条件而与时俱进遥

储能是可再生能源
目前最为普适而且最需交叉的内容

目前绝大多数可行的可再生能源或多或少的都有供应不稳定的问题遥如风能受气候的影响袁太阳能受日夜尧季节与气候的影响袁都是很不稳定的袁更无法控制曰尤其气候变化袁目前还难以长期预测遥生物质能情况稍微好一点袁但也不如各种化石能源那样稳定可靠袁至少也更受季节尧气候的影响遥其他的如潮汐能尧波浪能等等都有类似问题袁是多种可再生能源的天生重大弱点之一遥如何解决袁也有很多见解与建议遥目前最普遍研发与使用且有一定成绩的办法是储能遥也可以说袁储能是大多数可再生能源研发中最普遍的课题袁值得特别加以重视遥

储能的方案很多袁比较现实且已有使用的也不少袁各自适用于不同的具体条件遥例如抽水储能已有大规模的实用袁相当成熟袁但一定要在附近有足够大的上尧下蓄水库袁经济上比较适用于大功率装置遥压气储能也已有大规模实用装置袁但也要求在附近有合适的不漏气的洞穴袁而且一般还要有燃气轮机曰原则上它也可用于较小的装置遥各种电池自然可用做蓄能设备袁但在经济尧效率尧寿命与规模等等方面还不够理想遥蓄热渊冷冤是在可再生能源装置中应用较为广的方案袁也已有成果袁但同样在多方面仍不够完美遥飞轮储能在原则上看起来比较简单袁国际上建议也不少袁但牵涉到不同的高技术袁大规模实用也不多遥其他还可以考虑用磁力尧电解水尧化学变化尧微生物等等遥总的来说袁很适宜用于可再生能源的可行储能办法仍然有待进一步发展遥

而由上可见袁储能方案不少袁牵涉到的学科也非常多袁正是如上一节所述袁应该是大力推广学科交叉之处遥或者可以认为袁储能是牵涉到学科最多的研究方向袁而它的成功也许正有赖于把多种学科进行简单或有机的交叉袁而不是单一的机械能尧电能尧位能尧热能噎噎的储存遥

同样应该强调的是院储能的花样会很多袁也特别需要研究袁但首先还是要针对具体可再生能源的需要袁因情渊地冤制宜袁科学交叉袁有所为有所不为袁选好有限目标遥

目前制约可再生能源实用的阻碍
是设备的单位有效功率造价太高

原则上主要的可再生能源本身都是零价格的遥从来没有人卖过太阳光尧风尧波浪尧潮汐袁也没有哪个暴君收过这方面的税遥因为无法卖袁也无法收税遥这相当于大多数可再生能源是免费的遥那为什么用这些免费的可再生能源发出的电比要钱的化石能源发出的电贵得多呢钥显然主要是可再生能源的设备造价太贵了袁准确点是这些设备的单位有效瓦造价太贵了袁还可能寿命不够长尧维修太费钱遥

比较不太熟悉能源的人可能会怀疑此结论院报上经常刊出某些可再生能源发电设备的单位瓦造价并不贵的消息袁有的甚至与用煤发电设备的造价差不太多浴这问题主要出在两方面的瓦的习惯含义不同遥正如第一节提到的那样袁可再生能源设备习惯用的瓦是峯瓦袁也就是最理想状态下能发出的功率遥如果是光伏发电袁那大概是夏至那天中午晴天下能发出的功率遥但是一年中还有一半时间是晚上发不出电的袁且清晨尧黄昏能发的电也很少袁还有下雨尧阴云尧雾天也要大打折扣袁所以一年的有效瓦是峯瓦的二尧三折也是正常的遥

但是正常情况下的常规火力发电袁如果用户需要袁在非维修时间内连续发满铭牌标称功率是没有问题的遥所以比较单位功率造价袁用峯瓦与火电的铭牌功率瓦来比较是不合理的遥实际上可再生能源的单位有效瓦的造价比常规火力发电的高得多遥

既然目前推广可再生能源的主要障碍是设备太贵袁那么对它的研发就要相应的有两种道路或方向院对于纯基础研究袁可能还是应偏向于在学术上的创新袁不一定多考虑成本问题遥如果搞的光伏发电的效率比国际现有的最高水平哪怕只高出 1%袁不管设备成本如何袁都还是有价值的遥首先是真的国际领先袁而且沿此路发展下去可能还能发现新机理尧新方向遥但是假如希望近二三十年能实用以解决部分能源问题袁那也许首先着重的应该是努力降低单位有效瓦的造价袁提高寿命与可靠性尧维修性等以使近期内能经济实用以取代部分常规动力遥所以研究的方向尧内容就与上面搞纯基础的不一样遥

对风能发电的一些想法

正如上面所述袁风力发电是现有的多种学科的交叉成绩遥在具体的研究问题上有如下一些个别想法或建议遥

风力发电完成利用风能的核心部分是叶片及其组成的风轮遥风轮基本上是第二次世界大战以前常见的飞机低速螺旋桨的倒过来遥螺旋桨是变功为动能的设施袁而风力发电的风轮是变动能为功曰前者类似于燃气轮机的压气机袁后者类似于透平遥如所周知袁低速流动透平的设计比压气机易遥而空用螺旋桨在上世纪中叶已非常成熟袁所以在风力发电的流动研发中袁应当尽量交叉吸收在上世纪已完善的成果遥当然任务相近的透平技术尧形貌相近的单翼理论袁也值得参考遥

对燃气轮机的透平叶片袁应该说是要求很高的遥但上世纪对约为 30mm 长的燃气轮机透平叶片袁外形的允许公差大概是 0.05mm袁也就是叶高的千分之一多遥现在的大型风力发电的风轮袁叶片长度在 30~50m 左右袁如按上述的比例叶型允许公差可近 30~50mm浴当然二者不是完全类似的叶片袁也许风力机长单翼的公差要求比透平叶栅的要高钥但是定性设想袁高速高温的透平叶栅的要求却应该比低速常温的风力机的叶片严遥无论如何袁公差总不应小到百分之几毫米遥应该将各种力学以及机械制造学等交叉匹配研究袁对风轮的不同叶片袁公差应为多少钥这对上一节所述降低造价会很起作用遥进一步袁也许应该在机械学科中以风力叶片为典型背景袁交叉增设粗糙制造学袁如何廉价制造足够准确的零件以降低造价遥还有袁风机机翼现在不少加了翼梢小翼袁有良好的效果袁在风机的叶片中也加上又如何钥听说国内有人进行初步工作袁建议还可以进行交叉研发袁得到在风力发电而非飞机机翼中的新的成果与理论遥

风力发电功率越大尧叶片越长袁风轮转速也就越慢袁对发电系统的驱动也就越困难遥是直驱还是增速钥各有优缺点遥我们认为也应把机械与电机学科交叉袁优化得出最合适的处置遥随着机电一体化的发展袁可能将来以直驱更有前途遥

同样袁随着风力发电的发展袁设备会越来越大袁越难制造尧运输遥应该研究我国不同地区的大型风机的优化高度是多少钥这也是多学科要要气象学尧强度结构学尧机械制造学尧经济学尧声学等等的交叉遥

对光热发电的一些想法

光热发电基本上就是光聚焦系统尧热力系统与发电系统三者组成袁此三者分别看来均已比较或甚相当成熟袁似乎开干就可以了遥实际上还有一些原则问题值得探讨袁关键仍在交叉尧因地制宜与系统研究等方面遥

例如考虑中国广大领土不同地区的具体气候条件尧具体发电要求等等袁如何交叉各学科具体优化上述三个系统之间的匹配袁得出相应的原则与理论遥尤其应着重在与常规发电不同之处遥

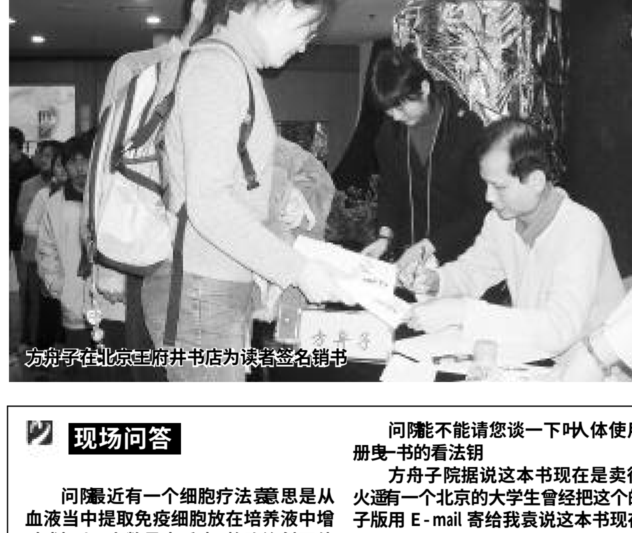
当然袁系统有所优化袁其相应的各元件也有交叉优化的需要袁甚至研发新的元件袁例如各种换热器遥

为稳定安全供电袁相应降低可再生能源供电不稳定尧欠可靠的缺点袁建议研发应用新近建议的多功能系统袁即除多联产外袁还有可能有多种的能源输入遥这种系统方案在国家基金委的野西部开发冶重大研究计划中已有初步成绩遥

有关高度创新的
可再生能源研究的看法

有些同志提倡要跨越创新搞可再生能源袁领先于世界遥那有没有人类可以利用而至今未利用的可再生能源呢钥当然是有的院地震能尧火山能尧闪电能尧飓风能尧海啸能噎噎能量不少袁都还未利用遥前二者可称为地球能袁后三者实际是太阳能遥但是这些能的利用实在太难遥是否与研究没有碳尧氧尧氮尧氢的生物一样袁在我国现有各方面条件下袁属于野有所不为冶部分先搁下遥稍微现实点是太空光伏发电与深层地热遥基金委作为国内掌管最基础性工作的单位袁也许可以开始做一些探索工作遥不过要有实效也至少是下一代的事了遥另外袁这在国外已有初步探索袁也不完全满足有些同志希望的一鸣惊人的效果遥

建议为这次论坛所探索尧研究尧讨论的三方面可再生能源课题渊风力发电尧光热发电与生物质能冤的内容袁设定一个全盘的软硬结合以硬方面考虑为主的交叉学科项目遥或者进一步将此可再生能源研究内容按重大计划来管理遥


方舟子在北京王府井书店为读者签名销书

树立科学健康观 识别医疗保健陷阱

2 月 4 日袁科普作家方舟子新作叶科学成就健康曳一书在京首发袁会上袁何祚庥尧司马南尧郭正谊尧赵南元尧袁钟都发表了精彩的讲话遥对于常见的医疗尧保健骗局袁书中告诫袁首先不可轻信其广告中堆砌的野科学术语冶袁尤其是那些紧跟形式的曰其次是不要相信有利益关系的野科学家冶曰最后一点是不要轻信所谓野权威机构冶的野鉴定冶遥由此而引发了一场关于如何科学地对待健康的思考遥

据了解袁000 年以来袁方舟子已经揭露了许多保健品药品骗局袁作为美国密歇根州立大学的生物化学博士袁多年的生物学训练使他在这方面具有独特的优势袁而叶科学成就健康曳一书就是在这些揭伪工作的基础上写成的遥

每个人都渴望健康袁生活越好袁这种渴望就越强烈遥许多贪婪的商人正是利用了这种渴望袁让人们心甘情愿地掏出钱来遥而破解这一野魔咒冶的最好工具就是科学遥

野即使我们无法从吹嘘得神乎其神的保健品中得到虚幻的健康袁我们仍然可以按照真正科学的方式生活袁拥有本属于自己的那份健康遥冶何南说遥

野富硒冶食品尧保健品袁食用过多是否也会中毒钥螺旋藻健康吗钥人体需要野排毒冶吗钥核酸有必要补吗钥噎噎在人们心中有许多这样的问题袁但却没有答案遥面对电视上铺天盖地的保健品广告和说得天花乱坠的功效袁很多人怀着试一试的心态袁到最后却发现自己上当受骗袁更糟糕的是既赔了钱还丢了健康遥

对健康的追求使得人们对保健品又爱又恨袁有说不完的感触噎噎

现场问答

问院最近有一个细胞疗法袁意思是从血液当中提取免疫细胞放在培养液中增殖袁达到一定数量之后袁再静脉注射回体内遥请问袁主流医学对此有何看法钥

方舟子院这个据我所知袁主流医学是没有这么做的袁所以像这种做法都是属于一种另类的疗法袁是不被主流的医学界所承认的遥

问院请问近年来流行的氨基酸葡萄糖盐酸治疗骨关节炎是科学的还是虚假的袁或基本科学但有些夸大钥

方舟子院我觉得大家可能把今天的这个活动搞错了袁好像变成一个来解答专业的渊问题冤袁我不可能什么都懂袁如果有什么问题袁最好是发电子邮件过来袁我可以帮着查一查有关资料遥一些人一直攻击我袁说我自认为什么都懂遥其实不是袁我只不过认为我比他们那些人更懂一点科学的方法遥

问院请问袁随着您的名气越来越大袁以后的打假会不会越来越保守尧会不会越来越有顾虑钥

方舟子院这个我刚才说了袁打假是有风险的袁但是从开始打假的那个时候起袁就估计到这个风险袁所以不会因此有顾虑袁但可能会更小心尧更注意安全方面遥名气越大说出的话就会越容易引起关注袁所以说的话就会更慎重一些尧更准确一些遥

问院能不能请您谈一下叶人体使用手册曳一书的看法钥

方舟子院据说这本书现在是卖得很火遥有一个北京的大学生曾经把这个的电子版用 E-mail 寄给我袁说这本书现在在大学里很流行袁要我给个评论遥因为这个名称听起来很好听袁以为是讲什么生理学方面的内容袁打开一看袁都是讲什么排毒啦袁最后连特异功能都出来了遥所以当时我给他回了信院作为北京一个名牌大学的学生袁对这种书是真是假尧讲得有没有道理是应该有一个基本的判断能力的袁所以像这个问题袁根本不用来问才对遥

问院读了您的叶科学成就健康曳一书中第 139 页院蛋白粉的价值不会高于奶粉和其他的蛋白制品遥本人从事健身 14 年袁深知蛋白粉内除蛋白质外袁并无特殊营养价值袁但由于蛋白粉中的蛋白质的含量较高袁一般为 80%左右袁其价值还是高于普通奶粉的遥

方舟子院只要是蛋白质袁吃到肚子里头都一样袁都要被消化掉变成氨基酸袁然后才被吸收遥所以说蛋白粉蛋白质的含量比较高袁我们要看它的性价比袁如果这个蛋白粉卖得比牛奶的两倍还要高袁我认为这个就不值了袁而且据说蛋白粉很难吃遥所以从这个角度来说袁没有必要去吃它的遥我不是说蛋白粉没有营养袁我只是说它没有特殊的营养价值遥你完全可以通过其他的渠道袁通过喝牛奶尧吃奶粉尧吃肉尧吃鸡蛋袁都是可以补充的遥

让老年人正确认识保健品的局限性

据我所知袁目前我国广大群众袁特别是城市居民生活有所改善袁手里有些余钱袁而且老年人都有这样那样的一些慢性疾病遥我常听他们说院野活到这么大年纪了袁我留着干什么袁不如买些保健品吃袁多活几年袁活得健康一点遥冶因此袁大批卖保健品的商人就瞄准了老年人的口袋袁大做广告袁用各种办法诱使老年人买他们的保健品遥

因此我认为袁让老年人正确认识保健品的局限性和不良反应十分必要遥特别重要的是需要提高群众的保健知识袁让他们知道健康靠什么才能获得遥

渊陈宁庆冤

理性对待保健品‘ 魔咒 ”

随便翻开一份都市类报纸袁如果你没有看到神乎其神的保健品广告袁那定是一件令人惊奇的事遥这些版式和用语都接近新闻的广告袁用最大胆的方式兜售着价格不菲的产品院感到青春离你远去了钥那是因为你没有野排毒冶曰对身材不满意钥来吧袁用这个药片把脂肪吸出来曰免疫力不强钥采用古代宫廷秘方生产的纯天然产品袁能改善免疫尧调整人体平衡噎噎

毫不夸张地说袁如果这些产品的功效是真的袁那么意味着产品的发明者早就可以获得诺贝尔奖袁更不用说那些声称能够治愈诸如晚期癌症和慢性病毒性肝炎的野药品冶要要要它们的功效太神奇了袁远远超出了人类现有的能力遥

随着人们生活水平的提高袁人们渴望健康的愿望越来越强烈遥许多贪婪的商人利用了人们这种美好的愿望袁用各种噱头和骗局袁让人们心甘情愿地掏出钱来袁在不知不觉中上当受骗遥这简直就像一种套在老百姓头上的魔咒袁既吞噬着人们的钱财袁又吞噬着人们的健康遥反伪人士方舟子新作叶科学成就健康曳一书就尝试着破解这种魔咒袁他使用的武器是要要要科学遥

近年来袁方舟子揭露了多起医疗保健品的骗局袁从野脑白金冶到野核酸营养冶袁从螺旋藻到增高产品袁从水的保健骗局到干细胞美容陷阱袁多年的学术训练和生物学的背景让方舟子在揭露保健品骗局方面具有了独特的优势遥方舟子用他手中的笔和专业的知识袁告诉人们一个浅显而又实用的道理院为了对自己和家人的健康负责袁不要轻信任何虚假浮夸的宣传袁不要滥用任何未经检验的药品袁要学会掌握一些科学的方法袁培养怀疑尧实证和理性的科学精神袁增强自我保护的能力遥

更难能可贵的是袁如今认识到医疗保健品骗局的人可能并不少袁但唯有方舟子等少数人愿意站出来大声疾呼袁向公众发出警告遥

普及科学的健康观袁仅凭一本书尧一个人的力量是不够的要要要我们期待着政府机构加强对健康市场的管理袁从事医学研究的科学家向公众普及健康知识渊他们有这个责任冤袁媒体也应该自律遥

渊何南冤

科学是最牢靠的知识体系

我母亲今年 90 岁袁正在看这本书袁我的母亲跟我讲院野不管他说得多漂亮袁只要他一提钱袁你就小心点遥这个老年人的原则总结得很不错遥大家看看这本书以后就知道怎么小心了遥

不仅授人以鱼袁还要授人以渔曰让读者不仅知其然袁还要知其所以然曰不仅告诉读者正确的结论袁还要让读者知道这些结论从何而来尧为什么可靠遥或许读了本书我们仍没有能力像方舟子一样对骗局查个水落石出袁但发现一些疑点还是不难的遥

市面上关于保健的书汗牛充栋袁保健品的宣传更是震耳欲聋遥我只想把方舟子的叶科学成就健康曳置于座右袁原因只有一个院野科学是最牢靠的知识体系遥冶

渊赵南元冤

别让保健品忽悠了你的健康

科学精神也许不是一个生僻的词语袁但真的要接受它尧理解它尧运用它袁对于我等小民袁真不是一件容易的事浴

中国人自古就有野进补保健冶的传统袁保健品市场在中国是一个非常庞大的市场遥

记得上中学时袁家里很穷袁舍不得买肉吃袁但父母仍省出钱来为我买来蜂王浆袁希望能让我更强壮尧学习更上进遥现在想想多可笑袁原来蜂王浆并没有特殊的营养价值袁还有导致过敏的危险袁幸亏我不是敏感体质袁不然要多受一些罪了袁只可惜当初花掉的钱了袁到现在我还有些营养不良呢遥

长大后袁过年过节回老家看望父母袁总想买点什么孝敬老人袁营养保健品无疑是最佳的选择了袁脑白金尧三株口服液渊现在见不到了冤尧核酸尧蛋白粉都曾寄托着我们的一腔热爱送给父母袁现在想想真有点说不过去袁原来这些保健品很多都是忽悠人的袁并没有什么实际功效渊至少没有吹嘘得那么神奇冤要要要当然也不能怪做儿女的袁谁能想到成天在中央电视台做广告的产品有假呢钥

说到中药袁我们孩子很小的时候袁就曾被逼着喝下苦口的野良药冶袁也不记得那药是些什么成份了袁是不是含有什么有毒的物质钥

现在想想真有点后怕呀浴自己或多或少吃些中药也就罢了袁孩子还小袁他们的健康是我们的精神寄托呀遥

从民族感情来讲袁我也曾热爱中医中药袁我也愿意看到中医中药能发达起来袁能被更多的人接受袁但我需要理由袁一个能够说服我的理由袁对于关系到自己和家人健康的大事袁我还是希望自己更理性一些遥

渊读者冤