杨春和：把“绝不可能”变成“完全可行”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33765.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

杨春和：把“绝不可能”变成“完全可行”。

5月8日上午，武汉暴雨。《中国科学报》记者早早来到中国科学院武汉岩土力学研究所（以下简称武汉岩土所）。全国先进工作者、中国工程院院士、武汉岩土所油气中心负责人杨春和刚刚送走一波客人。接下来还有一场小范围的技术交流活动等着他。记者利用这个间隙完成了对他的专访。



杨春和院士 武汉岩土所供图

事实上，不论刮风下雨、酷暑严冬，早早来到所里开启一天的工作，是杨春和几十年如一日的习惯。为了解决国家重大工程中的突发状况，他甚至不顾尚未完全恢复的病体带队进行科研攻关，最终成功解决了技术难题。

杨春和告诉《中国科学报》，身体是革命的本钱，他并不主张年轻人“ 996 ”甚至没日没夜，但他坚持认为，勤劳依然是这个时代最美好的品质之一，对科研工作者而言，以造福大众为目标的勤奋劳动是取得科研突破、实现自身价值的根本办法。

深地拓荒者

过去几十年，杨春和重点做了一件事——包括盐穴储气在内的深地储能研究。

何谓盐穴储气？通俗地讲，盐穴储气就是利用盐矿开采后留下的空腔，或者在地下盐岩中溶出一口巨大的“天然溶洞”，将天然气储存其中。

盐穴储气具有储量大、成本低、密封好、使用寿命长等优点，还能节省地面土地资源，它的运营费用仅相当于地上建库的三分之一左右。作为一种重要能源储备方式，美国早在上个世纪就开始相关探索，上世纪70年代，地下盐矿天然气储备已占美国全部储备量的30%。

“为什么要在地下盐穴储气，不可以直接在地面上建库存储吗？”杨春和介绍：“从世界战争或地区冲突上看，战争首先攻击的目标往往就是能源储备库。我国油气进口依赖度高，一旦遭遇自然灾害，或者遇到不确定因素，可能造成供应中断，因此能源储备至关重要。与建在地面上的储气库不同，地下油气储备具有规模大、安全性高、经济性好等优势，如果有了足够的盐穴储气库，一旦上游供应中断，还可以利用储气库保障安全。”

1999年，杨春和从美国内华达大学博士毕业归国。彼时我国盐穴储能领域尚处空白，而美国墨西哥湾的盐穴储油库已建成30年，战略石油储备规模可支撑国家90天需求。“国家需要能源安全，地下储能是必由之路。”带着这份使命，他毅然选择将层状盐岩储库研究作为突破口。

尽管这项工作非常重要，但一经提出又立马遭到强烈质疑。我国盐层属于层状结构，盐层厚度小、不溶夹层多，地质条件的复杂程度超乎想象，欧、美、日等发达经济体的专家们遇到类似地质条件，大多直接放弃建库。国内专家反对声很大，主要是担心发生泄漏、坍塌甚至爆炸等重大安全事故。

“中国的盐穴虽多，但只能废弃，不可储能。”面对国内外专家的盖棺定论，杨春和没有盲从，他认为只有开展充分的调查研究才有发言权。

于是，他默不作声地带领团队成员深入江苏金坛、湖北潜江等地采集样本，通过大量力学实验验

证技术路径。实验数据最终表明，中国层状盐岩的长期强度与欧美均质盐丘相当，夹层反而增强了稳定性。

也就是说，尽管有一定的困难，但我国依然有相当一些地方的盐穴具备较好的储能条件，可以进行开发利用。他为此做了大量的理论研究和实地勘探工作，形成了一套适用层状盐岩储能的技术体系。

机会出现在2003年。彼时，我国西气东输工程急需配套储气库，此前具有大量研究积累的杨春和受到有关方面的看重。面对国家重大工程的需求，杨春和积极投身其中，在相关产业部门的支持下，开展系统而深入地调查研究。随后，他力推把江苏金坛作为首个建库选址。

针对当地薄夹层易塌难题，他创新性提出“高压注浆加固+双井定向溶蚀”技术，大幅缩短工期并提升腔体利用率，在各方面的通力合作下，2007年中国乃至亚洲首座盐穴储气库——江苏金坛盐穴储气库建成投产，次年南方冰灾期间，该储气库紧急释放5亿立方米天然气，保障了长三角地区千万户家庭用气。

这标志着“此前被认为‘绝不可能’的事情在中国的大地深处变成‘完全可行’！”而这背后凝聚着杨春和等科学家无数个日夜的理论推导、野外实勘、餐风露宿、艰苦跋涉。

储能新突破

“地下储能技术要服务国家战略需求，问题越难，越要早一点攻克。”在前期研究基础上，杨春和带领团队成员将研究视野从传统油气储备拓展至氢能、氦能等战略领域，以技术创新回应国家能源转型的迫切需求。

2023年，湖北大冶启动我国首个岩穴储氢科研项目。针对氢能规模化储存的技术瓶颈，杨春和团队自主研发盐穴储氢库围岩氢渗透测试装置，系统揭示氢气与盐岩的相互作用机制。

“氢能是未来能源体系的核心，但安全高效储存是前提。”杨春和积极推动编制《盐穴储氢技术导则》，为国内首座百万方级储氢库建设提供标准支撑。

该团队完成国内首个盐穴储氦中试工程，破解氦气微渗漏控制难题，这一突破为我国大规模氦气储备能力的提升提供了理论及关键技术支撑。

该团队进一步攻关，将废弃盐腔改造为全球最大的压缩空气储能电站。面对企业提出的半年筛选周期，他们仅用一个月便从百余个废弃盐腔中锁定目标，并通过“高位注气、低位排卤”技术将沉渣空间利用率提升至70%，电站投运后监测显示单机功率、储能规模与转换效率三项指标均创世界第一。

多能联储梦

“要让盐穴储库在中国落地生根，四面开花。”从突破层状盐岩建库理论，到开拓氢氦储能新领域，杨春和参与攻关的30余座岩穴储气库遍布全国，支撑起“西气东输”“川气东送”等国家能源动脉，并在极端气候下保障天然气应急供应。

在此基础上，杨春和提出“多能联储”战略构想——依托湖北潜江、江苏金坛等盐矿富集区，构建“储油、储气、储氢、储氦”综合储能系统，形成覆盖全国的地下能源储备网络。“中国地质条件比欧美复杂得多，但正因如此，我们的技术路线更具普适性。”杨春和表示。

“一切梦想的实现都必须靠勤奋劳动实现，科研也是如因此。”谈及劳动的意义，杨春和直言，尽管时代发生了变化，但全社会依然需要大力倡导热爱劳动的品格，形成“劳动最光荣”的氛围。对于科研工作者而言，劳动的意义就在于以国家需求为导向，开展周而复始的艰苦探索，进行长期而有效的创造性劳动，努力解决现实难题、不断取得新突破。

作者：李思辉,张鸿悦 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发