

## 院士上封面 解锁中国科技

一根小小的手术缝合线缝合创口后,不仅能止血,还能在人体内逐渐被完全降解、吸收并转化为代谢产物排到体外。以前,这种极具科技含量的手术缝合线,其原材料聚对二氧环己酮(PPDO)因单体合成工艺复杂、聚合难度高,国内一直未能形成稳定的规模化生产,长期被国外企业垄断,导致材料价格昂贵。针对这一问题,中国工程院院士、四川大学教授王玉忠带领团队经过多年攻坚,突破了医用PPDO生产中单体合成与纯化、聚合物合成与后处理以及聚合物加工成形整个产业链技术瓶颈,产品核心指标均优于国内外同类产品。王玉忠院士表示:“我们的材料不论价格还是核心指标,在全球都很有竞争力。”

# 中国工程院院士王玉忠： 实现可吸收手术缝合线原材料国产化

在1月18日举行的第三届天府科技云服务大会期间,王玉忠院士团队PPDO项目入选重大推介科创项目名单。PPDO是一种什么样的材料?PPDO的国产化在医用领域带来什么变化?华西都市报、封面新闻记者日前采访了王玉忠院士及其团队。

## PPDO材料 医疗器械和医美产品的“宠儿”

记者在四川大学化学学院看到,PPDO产品为乳白色颗粒,这种看起来不起眼的合成材料,却是制造医用手术缝合线的高价值材料。

王玉忠团队成员介绍,“这种材料是一种脂肪族聚酯,具有良好韧性、强度的同时,又兼具了优异的生物相容性、生物降解性和可吸收性等特点。在市场上,国外医用级PPDO产品因规格不同,每公斤售价几万元到十几万元不等。”PPDO材料不仅可以生产手术缝合线,还可以应用于止血结扎夹、心脏封堵器和骨修补材料等产品。同时,在医美领域中作为面部埋植线和填充材料的效用也十分出众。

## 攻坚20余年 研发可吸收手术缝合线原材料

“过去这些原材料全部需要国外进口,而现在我们不仅能替代国外的原材料,由于产品的性价比优势,还能迈向国际市场。”王玉忠介绍,团队PPDO材料的研发是从上个世纪九十年代开始的,经过二十余年的积淀,目前是国际上发表PPDO合成与改性论文和授权发明专利最多的团队,并承担了多项国家级与省部级项目,获得教育部技术发明奖一等奖。



PPDO材料。谭羽清摄

## 人物名片

王玉忠,1961年出生,山东威海人,有机高分子材料专家,中国工程院院士,四川大学化学学院工程实验室主任、教授。

王玉忠院士 谭羽清摄

王玉忠团队对生产医用PPDO材料的关键技术进行了攻关,研发出高品质不同分子量的PPDO材料。团队成员介绍,“在一些与使用安全息息相关的核心指标上,比如单体残留率、催化剂残

留率、溶剂和重金属残留率上,我们的产品远优于国外产品。”该项目以医用PPDO材料类排名第一入选工信部联合国家药监局共同发布的“生物医用材料创新任务揭榜挂帅(首批)”榜单,这也

是整个西南地区唯一一个以牵头单位身份入围的项目。

## 瞄准工业领域 做符合市场需求的产品

“非医用领域,也是我们团队一直在攻关的方向。”王玉忠说,在医用领域的工程化成熟之际,非医用领域即量大面广的通用领域,是他们团队下一个目标。“与医用材料相比,作为非医用材料其成本要完成几个数量级的下降,我们恰恰要在这方面下功夫,我们正在做相关工艺与装备攻关。”为了使PPDO材料能够有更强的市场竞争力,王玉忠团队对PPDO材料的回收解聚再循环开展工业化探索,王玉忠介绍:“如果将PPDO制成一次性使用塑料制品,在这些制品使用废弃后收集回来,可以在温和条件下高效回收为可聚合的单体,并重新再聚合为新鲜聚合物。这样回收利用后,既不会在新的聚合物上残留原制品的杂质,也能做到成本大幅降低。”

王玉忠表示,单体回收技术在小试阶段已经非常成熟,产品的单体回收率目前已达到99%。“过去我们更关注的是如何在实验室进行合成,可后来发现,把实验室的科研成果转化为工业化生产技术,这条路非常长。为了适应工业化生产,团队专门组建了一支工程化队伍。”

王玉忠说,“我们还要做不同的聚合物之间的共聚,这能适用于不同的应用领域。所以,我们不仅仅只做PPDO本身,与之相关的其他共聚物的合成也是我们未来研究的方向。”

华西都市报-封面新闻记者 张峰  
实习生 刘涵

## 亚洲最大伟晶岩型单体锂矿如何被探获?

近日,自然资源部在全国自然资源工作会议上宣布,我国在四川雅江探获锂资源近百万吨,是亚洲迄今探明最大规模伟晶岩型单体锂矿。要知道,自2002年设立雅江探矿权以来,经历了5次延续、3次变更的勘探之旅,遗憾的是都未取得突破。

雅江锂矿到底有没有找矿潜力?2018年,四川省第三地质大队正式承担雅江矿区地质找矿工作。如今,雅江锂矿探明后,一举打破了川西高原甲基卡周边不会再找到大型伟晶岩型锂矿的业内断言。

## 锂是新能源技术主要原材料 对实现“碳中和”有重要意义

2023年6月26日,四川省第三地质大队承担的雅江锂矿勘探项目顺利通过评审,提交超大型锂矿床1个,探获资源量近100万吨,刷新了亚洲最大规

模伟晶岩型单体锂矿资源量纪录,潜在经济价值数千亿元,为四川省新一轮找矿突破战略行动立了首功,使川西这个“资源宝库”再次引起全国的瞩目。

锂是元素周期表第三号元素,也是自然界最轻的金属元素。作为“21世纪绿色能源金属”,对实现“碳中和”有重要意义。电动载人汽车、锂离子蓄电池、太阳能蓄电池等作为中国制造“新三样”,样样离不开锂。2023年,“新三样”产品合计出口首次突破万亿元大关。

伟晶岩型锂资源量尽管不及盐湖型锂矿,但因其品位高、易开采、好提取,已成为目前全球锂供给的主要类型。随着新能源技术革命的到来,锂矿作为紧缺资源出尽了风头,被国家纳入战略性矿产。各大矿企龙头、新能源车商言之必有“锂”。

四川作为中国锂资源储备的“大后方”,占全国总量的57%,居全国前列。为加大锂资源开发利用,四川明确目标,到2027年,构建形成“锂资源开发—

锂电材料—电池制造—系统集成—终端应用—废旧电池梯级开发及综合回收利用”的全生命周期产业集群和生态体系,全产业链产值规模超过8000亿元。

## 锂矿为何难以探明? 技术难、野外作业艰苦

自2002年设立雅江探矿权以来,经历了5次延续、3次变更的勘探之旅,遗憾的是都未取得突破。雅江矿区到底有没有找到锂矿的潜力?团团迷雾迫切需要一锤定音。2018年,三大队正式承担雅江矿区地质找矿工作。

“地质工作就是科技工作。”雅江项目负责人岳大斌带领的技术团队,在经过深入调研后决定,开始部署验证第一钻,拉开了向深部要资源的序幕。

突破传统认识,系统总结成矿规律,改进钻探工艺,研究团队创立了一套高效的深部找矿技术“组合拳”——“地质、地球物理(AMT)、地电化学和遥

感多元信息综合找矿技术组合,精确定位深部隐伏矿体,最后使用钻探验证的综合手段”的高原地区寻找稀有金属矿综合勘查模式。

最初在控制矿体深部关键钻探上,钻机钻进并未按照预定轨迹行进,直接影响储量的正确计算。之后团队不断摸索,使得问题圆满解决,还创造性探索出“一种运输钻探设备的轻型架空索道”实用技术方法。

找矿工作十分辛苦,技术负责人廖兴健守在项目上,一待就是11个月,哪怕关节炎膝盖疼痛难忍也坚持每个钻孔放孔,每个探槽编录。雅江锂矿勘查的5年里,项目组人员每年在野外工作时间均大于200天,每天工作时长都超过12小时,经常加班到凌晨一两点。

短短5年,三大队在雅江就取得锂矿找矿重大进展,一举打破了川西高原甲基卡周边不会再找到大型伟晶岩型锂矿的业内断言。

华西都市报-封面新闻记者 田之路