



尾矿综合利用产业技术创新战略联盟于2009年12月由中国资源综合利用协会(现已更名为中国循环经济协会)发起,联合34家企业、高校和科研院所等单位共同组建,2010年3月22日成立,现有成员单位共55家。2010年6月被科技部确定为国家试点联盟。

图为紫薇辰恒雕塑,矗立于首都国际机场T3航站楼,它的创作灵感来源于我国古代的浑天仪,主要制作原材料为尾矿。

尾矿综合利用产业技术创新战略联盟 化腐朽为神奇,只需要一点“催化剂”

文·本报记者 刘园园

固体废弃物的第一主角是谁?面对这个问题,更多人想到的是生活垃圾、建筑垃圾等等,却很少有人会想到尾矿。事实上,目前我国尾矿累积堆存量在120亿吨以上,尾矿已成为我国目前产出量最大、堆存量最多的固体废弃物。

大量尾矿的堆积不仅会引起严重的环境问题而且存在巨大的安全隐患。如果将遍布全国的尾矿加以利用,其带来的经济效益、环境效益

和社会效益可想而知。这也正是尾矿综合利用产业技术创新战略联盟(以下简称“尾矿联盟”)成立的初衷。

7月18日至21日,尾矿联盟组织各成员单位对尾矿综合利用比较成功的福建新创华建尾矿微粉基地、浙江中材设计院西南分院进行调研。在调研活动中,先进的尾矿综合利用技术不断得到推广和升级,而这样的调研和技术交流活动联盟每年都会组织四五次。

一个理念:变尾矿为资源

2012年7月,科技部部长万钢会见美国前副总统戈尔时,将一个名为《对话》的微型雕塑赠送给了戈尔,并强调这是“中国的低碳艺术”。这座雕塑的原材料就是尾矿。

中国是个名副其实的尾矿大国,这与我国矿产资源的“中国特色”密不可分。我国贫矿多、富矿少,共生矿多,而且矿石的品位较差。“这使得开采出来的矿石中80%以上都变成了尾矿。”中国尾矿联盟副秘书长王书文向记者介绍道。

据统计,我国现有矿山15.3万座,尾矿库12655座,而且每年的尾矿产出量还在不断增加:2011年尾矿产出量15.81亿吨,2012年达到16亿吨,2013年则进一步增加到16.5万吨。

这些产出量惊人的尾矿到底有多少利用价值?

王书文告诉记者,我国矿业起步晚,技术发展不平衡,不同时期的选冶技术水平差距很大,

大量有价值的资源存留于尾矿之中。据测算,如果对现存尾矿中的有价元素进行回收,可回收2.1亿吨铁、300吨黄金、200万吨铜,以及大量的钽等稀有金属。

那些无法进一步提取有价元素的尾矿也“浑身都是宝”。从用作电磁炉托盘的微晶玻璃,到高楼大厦中的外墙无机保温棉,再到净化海水的人工鱼礁,甚至到城市中的景观雕塑,尾矿无处不在地向人们宣示着其“变废为宝”“华丽转身”的巨大潜力。

从某种意义上讲,上百亿吨的尾矿堆存实际上是一种宝贵的资源。尾矿联盟成立,要做的就是“变废为宝”的“催化剂”。

开展40多项尾矿综合利用项目,创造经济效益近200亿元,攻克世界性难题一个,获国家科学技术进步奖一个,推动我国的尾矿综合利用从2009年的8%提升到2013年的18.5%……4年来,尾矿联盟的“催化”作用已经越来越明显。

一个思路:打通整个产业链

黑色金属尾矿、有色金属尾矿、稀贵金属尾矿、非金属尾矿……它们来源于不同的矿产资源,却都叫做“尾矿”。如何在这样一个跨行业特征如此明显的领域,将技术与生产结合起来,把先进的尾矿综合利用技术推广到全国,进而推动尾矿综合利用的产业化,是尾矿联盟无法回避的问题。

这本来是一个不利条件,但尾矿联盟却把

它当成了优势。“尾矿的特点决定,它的综合利用不是一个单位或企业就能完成的,这样正好可以发挥尾矿联盟的组织、协调和牵头作用。”王书文说。

2009年尾矿联盟发现湖北的声荣环保科技有限公司尾矿磁选技术“亮点”突出:这项技术能够将弱磁性、细粒级的矿物分离出来——这是世界公认的选矿难题。该公司对长阳当地的

锰尾矿进行弱磁性矿物回收后,将剩下的材料制作成建材,这样就实现了尾矿的100%回收利用。尾矿联盟先是对该技术进行了产业化论证,之后积极向全国推广这项技术,目前该技术已在山西、四川、贵州和山西等地“落地开花”,而且已走出国门在印尼和南非的矿产公司得到应用。

尾矿联盟常务副秘书长杜根杰告诉记者,尾矿联盟的成员单位中不乏最有技术优势的科研单位,有些矿产企业希望对尾矿进行加工利用,但苦于没有技术,就向尾矿联盟寻求帮助。联盟会组织多位相关专家形成“专家诊疗组”,对企业的尾矿资源利用问题进行“诊疗”,最终形成适合该企业的最佳技术解决路径。

在实施尾矿综合利用项目的过程中,尾矿联盟会将科研单位和技术应用较为成熟的企业“配对”组成工作小组,对技术需求方的尾矿利用技术进行联手攻关,科研单位输出技术,企业则输

出相关工艺和装备。

2010年,山西灵石豪洋矿业有限公司在利用尾矿制造混凝土的过程中,始终难以攻克成分配比的难题,希望尾矿联盟能够提供帮助。尾矿联盟迅速组织了北京科技大学、北京金隅集团混凝土有限公司和浙江中材设计院共同进行该项目的攻关。其中北京科技大学负责尾矿材料配方,山西灵石豪洋矿业有限公司及北京金隅集团参与资金投入,浙江中材集团负责工艺和装备路线的设计。

最后,这个项目的成果超出了预期:在国内外首次实现利用砂岩型铜尾矿生产加气混凝土;实现利用铁尾矿、金尾矿100%代替加气混凝土中硅质原料,综合性能指标提高30%。

谈到科研单位与企业“配对”攻关的模式,杜根杰不无自豪地说:“科研人员实验的成功,和生产线上成功并不是一回事。采取科研单位和企业联合实施项目的模式,会大大提高尾矿综合利用项目的可操作性。”

一个平台:上下游资源共享

对尾矿资源进行综合利用的第一步就使许多企业望而却步——这是一个昂贵的门槛。

王书文向记者介绍,尾矿综合利用的第一步是进行组分分析:先是对尾矿中某几种成分进行初步组分分析,对尾矿是否有利用价值作出基本判断后,再进一步对尾矿中的所有成分进行全组分分析。使用相关实验设备对尾矿进行初步组分分析的市场价是1到3万元,全组分分析的市场价在30万到50万之间,许多企业听到报价后就放弃了利用尾矿的念头。

事实的另一面是,一些科研院所和大型企业花费几百万甚至上千万从国外进口的先进实验设备一年中将近1/3的时间是闲置的。

如何让产业上下游实现资源共享,把企业尾矿资源利用的门槛降低,同时让昂贵的实验设备不再闲置?

为了解决这个矛盾,尾矿联盟邀请北京大学、北京科技大学、中国恩菲工程技术有限公司等相关科研设备的8个成员单位共同组建了尾矿联盟公共实验检测平台。实验平台向所有联盟成员单位开放,而且为成员单位提供免费或低成本公共检测服务。

对于提出尾矿成分检测需求的非成员单位,尾矿联盟探索出一条新的收费模式:如果只通过联盟进行成分检测,那么向企业收取低于市场价的费用;如果进行检测后希望继续通过联盟进行尾矿的综合利用,与联盟签署“技术打包协议”,那么检测是完全免费的。

去年,浙江天台承瑞资源综合利用有限公司向尾矿联盟求助,原来这家企业的铅锌尾矿库即将堆满,采矿还在进行,而原则上国家已经不允许新开尾矿库,这样下去只能停产。后来,天台承瑞资源综合利用有限公司通过尾矿联盟的公共实验检测平台对尾矿进行检测并与尾矿联盟签署了“技术打包协议”,通过开展对尾矿的综合利用减少尾矿堆存,这座铅锌矿最终得以继续运营。

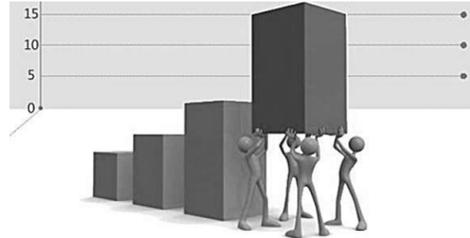
加入实验平台的相关科研院所和企业也受益不少。去年一年,8个公共实验检测平台的使用一共增加了5000多机时,大大提高了实验设备的利用率。

“这个公共实验检测平台的好处就是,产业链的上下游是互利共赢的,我们也正在着手开放更多这样的公共实验平台。”杜根杰说。

■ 读数·读图

2013年我国尾矿综合利用率同比提高1.1%

2013年我国尾矿综合利用率为18.9%



2012年,我国尾矿综合利用量为2.89亿吨,同比增长7.43%,综合利用率为17.8%,比上一年度提高0.8个百分点。

2013年,尾矿综合利用量为3.12亿吨,同比增长7.96%,综合利用率为18.9%,比上一年度提高1.1个百分点。

2013年尾矿综合利用年产值达到580亿元



2013年从尾矿中回收有价组分约占尾矿利用总量的3%,有价金属资源回收量超过1000万吨,生产建筑材料约占尾矿利用总量的43%,充填矿山采空区约占尾矿利用总量的53%。尾矿综合利用年产值达到580亿元。

铁尾矿占我国尾矿产生量一半以上

2012年,我国尾矿产生量达16.21亿吨,同比增长2.53%,其中铁尾矿8.21亿吨,铜尾矿3.17亿吨,黄金尾矿2.12亿吨,其他有色及稀贵金属尾矿1.36亿吨,非金属尾矿1.35亿吨。

2013年,我国尾矿产生量达16.49亿吨,同比增长1.73%,其中铁尾矿8.39亿吨,铜尾矿3.19亿吨,黄金尾矿2.14亿吨,其他有色及稀贵金属尾矿1.38亿吨,非金属尾矿1.39亿吨。

全国35%以上的黄金产量来自于尾矿

2013年,我国黑色金属矿共伴生的30多种有用组分中,有20多种得到综合利用;有色金属矿的45种共伴生组分中,有33种得到综合利用;全国共伴生金属矿产有70%以上得到综合利用,综合利用的金属量占到全国金属总产量的15%以上。全国35%以上的黄金、90%以上的银、100%的铂族元素、75%以上的硫铁矿和50%以上的钒、碲、镓、铟、锗等稀有金属来自于综合利用。

■ 联盟动态

安徽热塑性弹性体创新联盟成立

日前,安徽省热塑性弹性体材料及制品产业技术创新战略联盟在合肥成立。该联盟由来自安徽省热塑性弹性体材料及制品产业的8家生产企业和中科院合肥物质科学院、合肥工业大学等5所高校、科研院所组成。

战略联盟成立之后,联盟成员将按照技术创新链条的不同阶段,本着优势互补的原则进行合理分工,技术原创性研究和小试研究以联盟内的高校、科研院所为主,中试、工业示范和批量生产以联盟内的企业为主。按照分工,以安徽中意胶带有责任有限公司为主,重点开展热塑性弹性体材料新产品、新技术研究;以安徽中鼎橡塑有限公司为主,重点开展热塑性弹性体制品研究;以黄山华兰科技公司为主,重点开展热塑性弹性体用高分子材料研究;以安徽圣奥化工有限公司为主,重点开展热塑性弹性体材料及制品助剂研究;节能、环保和循环经济方面的研究由安徽江淮电缆集团牵头。

联盟选举安徽中意胶带有责任有限公司董事长宋长江为联盟理事长,聘任27名具有高级职称以上的科技人员为联盟技术委员会成员;并通过了联盟研究开发专项资金及项目管理办法、知识产权管理办法等,并就近期重点开展的几项工作进行了安排。

山东淄博大力推动

产业技术创新战略联盟建设

山东省淄博市自去年启动“铸链工程”计划以来,全市产业技术创新战略联盟得到迅猛发展。目前,已组织成立21家高新技术产业技术创新战略联盟,主要涉及新一代信息技术、节能环保与新能源、新材料、生物医药、高端装备制造等五大行业领域。联盟聚集了300家企业、151家技术支撑单位,实施720余个技术创新项目,力争到2015年实现销售收入1700亿元以上,到2017年形成销售收入3100亿元以上,年均增长达到30%,建成19个百亿级以上规模的产业创新集群,打造全市转型升级的重大增长极和战略支点。

为推进联盟建设工作,淄博市成立了市创新发展联席会议办公室,出台了《关于推进全市高新技术产业创新链建设的指导意见》,为工作顺利开展提供了有力保障。围绕今年确立的规划编制、项目建设、重大科技交流、商业模式创新等重点工作,47项联盟内部交流项目,开工率达90%以上,完成投资占总投资比重达到40%以上;举办了22项重大科技交流与商业模式创新活动,47项联盟内部交流活动,为提振行业发展信心、激发发展干劲注入强大活力。目前联盟管理和运行机制不断完善,重点项目顺利推进,联盟发展态势良好。

■ 一线对话

专利转让,也可以“不收费”

文·本报记者 王婷婷

对于成立4年,拥有55家成员单位的尾矿综合利用产业技术创新战略联盟来说,40余项技术组成的专利池,似乎显得有些“单薄”。

“技术不多,实用就好。”尾矿联盟副秘书长杜根杰这样总结专利池的特点。这里的专利没有一个是躺在书架上、锁在抽屉里的,它们实实在在地在尾矿综合利用中“大显身手”“独当一面”,把废物变资源,化腐朽为神奇。

科技日报:一般专利池的知识产权共享都是以优惠转移方式进行,而尾矿联盟的知识产权共享似乎没有这么简单。

杜根杰:是的,我们知识产权共享的方式是由这个产业的特点决定的。尾矿综合利用产业的最显著特征是,不同地区甚至同一地区的不同矿山,所产生的尾矿矿物成分、微观结构以及粒度分布都有较大不同。

尾矿综合利用产业链中,没有“放之四海皆准”的技术,一项专利在这个矿山适用,换个地方很可能就不行了,要“因地制宜”进行研发再创新。所以在这个产业中,单纯的专利转让是行不通的,这就决定了我们的知识产权共享方式也要再创新。

科技日报:那么尾矿联盟成员之间的知识产权共享以什么方式进行?

杜根杰:尾矿联盟成员之间基本不存在简单的以知识产权优惠转移为特征的知识产权共享模式,而是以技术再创新为核心,以原有知识产权技术作为再研发的基础,进行多方合作的产业化研发与市场推广的模式占主导地位。

杜根杰:尾矿联盟常务副秘书长

科技日报:在这个过程中会有多方参与,怎样才能做到多方受益?

杜根杰:各方的利益是在联盟秘书处的协调与推动下,遵循市场机制和以契约的形式实现共赢。因此联盟建立专利池,建立成员之间的沟通、了解与信任的平台,并依托专家团队组织知识产权共享和产业化实施进程中的再创新,以及协调各级政府的政策支持。在这个过程中,让进行合作的联盟成员成为主角,而联盟秘书处要当好配角,更是不可或缺的粘合剂。

科技日报:您所说的遵循市场机制的“契约形式”,能具体解释一下吗?

杜根杰:联盟专利池中有这样一项技术《一种利用铁尾矿生产混凝土活性掺合料的方法(200710118711.9)》,在联盟成立之前由北京科技大学独家申请,尾矿联盟成立后这项专利转让给了尾矿联盟。

在这个专利的产业化实施过程中,专利持有单位未收取专利转让费,而是通过受益单位支付科研经费,筹建博士后工作站、院士工作站等方式,并免费提供研究生现场实验场地,以及联合申报国家863项目等方式实现共赢。其他科研单位则各贡献所长,推进以该专利技术为核心的再集成与再创新,形成上下游产业链协同的成套技术。



标准制定,还应加快脚步

文·本报记者 王婷婷

王书文:尾矿联盟副秘书长

来自中国矿业联合会尾矿综合治理办公室的数据显示,我国尾矿潜在经济价值约1300亿元——这无疑是一块巨大的蛋糕。“要分好尾矿综合利用这块蛋糕,除了突破技术瓶颈,完善相关标准也是急需解决的问题。”尾矿综合利用产业技术创新战略联盟副秘书长王书文表示,标准的制定已经给这个行业的发展拖了后腿。

科技日报:在尾矿综合利用这个行业中,存在哪些标准缺口?

王书文:虽然我国的尾矿堆存量已经超过120亿吨,年产出量接近全世界尾矿产出量的一半,但是我们的尾矿综合利用标准的制定工作才刚刚起步。有关产品和技术大多套用相应行业的标准,不能够很好地反映尾矿综合利用的产品和技术的特点、价值及优势,也不足以有效地防止和规避尾矿综合利用过程中存在和可能引发的特有标准问题。

举个例子,尾矿物质成分以及含量决定了其回收和资源化再利用的价值,目前,我国对尾矿物质成分的检测技术还没有形成一套完善的标准体系,给企业资源化利用尾矿带来极大的困难;对于金属尾矿的综合利用来说,相关标准不完善、不配套而且明显滞后,导致其技术、工艺和产品质量良莠不齐;以尾矿为原料生产的建筑材料也因为缺乏标准而无法打开市场。