

“炭”究筛选技术 守护“煤”好生态

——记全国矿物加工专家、中国矿业大学教授赵跃民

如今,煤炭深度筛分与高效分选技术不仅促进我国煤炭清洁利用,还“走进”美国、俄罗斯等世界产煤大国。

该技术源自全国矿物加工专家、中国矿业大学教授赵跃民团队。他四十年如一日扎根煤海矿山,瞄准基础理论研究,攻克了干法选煤、高效筛分等技术难题。

今年“五一”前夕,人力资源和社会保障部、中国煤炭工业协会授予赵跃民带领的中国矿业大学煤炭清洁高效分选加工团队“全国煤炭工业先进集体”称号。

“富煤、贫油、少气”的能源特点,造成我国长期以煤炭为主的能源消费结构。要守护好祖国的“绿水青山”,就需推动煤炭资源的清洁高效利用。

8年前,国家能源集团包头矿业有限责任公司(以下简称包头公司)万利矿原煤细颗粒多、水分高、易泥化,产品质量差、销售困难,陷入长期亏损。如今,这里的商品煤质量好、市场竞争力强,公司扭亏为盈。

包头公司万利矿实现“大翻身”,靠的是煤炭深度筛分与高效分选技术。低品质黏湿细粒煤炭经过深度筛分—高效分选系统加工后,就成了灰分、硫分含量很低的精煤,以及矸石和泥灰。

“‘富煤、贫油、少气’的能源特点,造成我国长期以煤炭为主的能源消费结构。要守护好祖国的‘绿水青山’,就需推动煤炭资源的清洁高效利用。”赵跃民介绍。

只为得到清洁的煤

1982年,刚考上中国矿业学院(中国矿业大学前身)研究生的赵跃民,接到了中国工程院院士、我国“干法选煤之父”、该校教师陈清如写来的一封信。

“我本科是学机械专业的,陈先生把选煤专业研究内容、专业重要性等详细地告诉我,最后问我愿不愿意跟他一起从事选煤研究。”赵跃民回忆道。

陈清如对他的第一位硕士生、第一位博士生赵跃民,充满期待。

煤炭为什么要分选?

“这要从煤炭的形成和开采说起。经过漫长的地壳运动,煤炭在形成过程中混入了各种矿物杂质,在开采和运输中又混入岩石和其他杂质。为了得到清洁的煤,就要对煤炭进行分选加工。”赵跃民说,选煤能够去除煤中灰、硫等杂质,为电力、化工、冶金、建材等行业提供清洁燃料与优质原料,减少环境污染。

干法选煤是个复杂的系统工程,也是世界性技术难题,有许多关键技术需要攻克,需几代人接续奋斗。

1998年,陈清如将这一重任交给了赵跃民。“你一定要把干法选煤在工业上搞成功,还祖国碧水蓝天。”陈清如说。

此后,赵跃民带领团队成员进行自主创新,并与唐山神州机械集团深度合作,突破了传统湿法和风力选煤模式,提出了气固流态化干法分选理论,发明了干法重介流化床和大型复合式干法分选机;首创模块式高效干法选煤工艺系统,主持建设了模块式干法选煤厂,在国内外首次实现了煤炭高精度干法分选。相关

研究成果获得了2018年国家科技进步奖二等奖。

30年前,我国的选煤厂几乎没用过高效干法选煤技术。如今,我国2亿吨煤炭的分选作业都用上了干选技术。

“干法选煤成本低、不用水,没有后续复杂的煤泥水处理。从0到2亿吨,我有信心,这个数字未来还会增加。”赵跃民说。

瞄准高效筛分难题

20世纪80年代,我国原煤入选比例较低,许多未脱除灰、硫的原煤就被直接燃烧,产生了大量的污染物。

“后来,国家大力治理煤炭燃烧产生的污染。对煤炭的筛分和分选提出了更高的要求。”赵跃民介绍,原煤经过破碎后,被分成直径100毫米以下的颗粒,筛分机再按照其直径大小进行筛分。

20世纪90年代,国产筛分机能够筛分颗粒的最小直径为25毫米,少数情况下可以筛分直径为13毫米的颗粒,再小就容易堵塞机器,而直径小于25毫米的细粒煤在我国原煤中占比超60%。此外,国产筛分机寿命仅为进口产品的1/2,使得相关设备主要依赖进口。受限于筛分机性能,这部分煤长期难以得到有效利用。

瞄准这一难题,赵跃民开始进行筛分理论研究和技术创新。

赵跃民创立了潮湿细粒煤炭深度筛分理论,提出了弹性筛分方法,研制出世界上第一台大型超静定振动筛,解决了潮湿细粒煤(直径为6毫米)的筛分和大型振动筛可靠性差、筛分效率低的技术难题,改变了我国大型振动筛完全依赖进口的局面。相关成果在我国煤炭行业得到广泛应用,分别获得2005年国家科技进步奖二等奖和2014年国家技术发明奖二等奖。

近年来,赵跃民的研究领域从煤炭拓展到金属矿与非金属矿,针对难筛分矿产水资源分、细粒含量高问题,在国际上首次建立了筛体—粒群耦合作用筛分理论,研制了难筛分矿物高效筛分装备,筛分粒度下限降至3毫米,攻克了难筛分矿物高效筛分这一世界性难题,使我国难筛分矿物高效筛分技术处于国际领先水平。

相关研究成果在矿山、冶金、电力、化工、环保等行业得到推广应用,获得2020年教育部科技进步奖特等奖,入选2021年度中国高等学校十大科技进展。

接续奋斗创一流

40年来,赵跃民带领团队成员与国家能源投资集团有限责任



赵跃民

公司、中国煤炭科工集团有限公司、唐山神州机械集团有限公司、鞍山重型矿山机器股份有限公司等企业展开产学研合作,取得了一系列创新成果。

在他的带领下,这支团队成为选煤领域第一个国家自然科学基金创新研究群体,获得中国煤炭工业协会科学技术奖“创新团队奖”。

该团队的研究成果被写入美国矿业、冶金与勘探学会出版的《选矿与提取冶金100年革新》著作。赵跃民于2019年获得国际匹兹堡煤炭转化创新奖,该奖项每年在全球范围仅评选1名获奖者。

相比成绩,赵跃民更看重研究成果是否真正为国家服务。

“科技工作者进行科学研究,一定要仰望星空、脚踏实地,服务国家战略、服务生产一线。”他说。

赵跃民的一言一行,深深地影响着他的团队成员。“赵老师经常工作到凌晨,我们也不能松劲儿。”赵跃民团队成员说。

中国矿业大学教授段晨龙,常年深入生产一线,吃住在现场,攻克干法分选、筛分与二次资源利用技术难题;该校教授董良,聚焦智能精准分选、煤基碳材料构筑;该校教授张博承担国家重点研发计划青年科学家项目,致力于解决低品质煤脱灰脱水难题;该校“90后”副教授江海深,扎根内蒙古、新疆选煤厂一线,钻研直径3毫米以下矿物的深度筛分……

如今,年逾六旬的赵跃民依然坚守在教学和科研一线。

“党的二十大报告提出,深入推进能源革命,加强煤炭清洁高效利用。作为一名高校教师和科技工作者,未来我将继续努力,在教书育人和煤炭清洁利用方面做出自己的贡献。”赵跃民说。

(张晔 李居铭 刘尧)

“对我来说,检修工作存在两种困难,一种是遇到问题不攻克任由其成为‘问题’,一种是工作没做到位留下‘后遗症’。”对于检修工作中困难的定义,贺华峰有着自己的见解。

35岁的贺华峰,是山西焦煤霍州煤电庞庞塔矿掘进一队检修班班组长。今年,他荣获了山西焦煤“一级功勋个人”荣誉称号。

“贺老师”的勤思善学

自2009年2月参加工作以来,贺华峰从一名普通的检修工成长为检修班班组长。他付出的辛苦,常人无法想象,他的工作也得到了广大干部职工的认可。贺华峰虽然文化程度不高,但他身上具有吃苦耐劳、苦干实干的优良品质。对于检修工作,他总结出一套属于自己的工作方法。他坚持做检修笔记,每次检修设备的配件型号、故障原因等,都清晰地记录下来,对各种机电设备的习性做到了如指掌。

职工素质的高低,直接影响着煤矿行业的安全,只有良好的综合素质,才能使职工保持良好的操作习惯,才能确保安全。贺华峰针对本班职工学历、年龄结构差异大、队伍整体素质参差不齐的实际,进行针对性再教育、再培训。队部会议室、职工宿舍、作业现场都是他的培训阵地,面对面、一对一的教导方式,让每名职工都能学深学透、有所收获,大家都称他为“贺老师”。

“大管家”的事无巨细

工作中,贺华峰严格要求自己,不仅勤学机电知识、苦练本领,还用“耐心、爱心、责任心”对待班组每名职工。每天下井后,他都要对设备、管线“摸一遍”“问一声”,大到综掘机、小到接线盒,贺华峰拿着工具边走边看,发现问题立刻处理。这些机电设备、管线,哪里需要加强观察、哪个部位可能出现异常,哪天需要注油,贺华峰都能做到心中有数。因此,只要设备出现故障,他通过“听”“看”,就能很快找到“症结”,处理起来得心应手。

工作之余,贺华峰还积极传帮带新职工,青年职工小韩因初到矿井,不适应井下工作环境,经常旷工,贺华峰便主动对其帮扶教育,通过一个月的帮扶,小韩思想上有了质的变化,工作变得积极主动,还成为掘进队的青年骨干力量。在坚持言传身教的同时,他还要求工作经验丰富的老职工和技校毕业刚上班的新职工进行结对帮扶,实行“双岗制”,由老师傅带新徒弟,边干边练,以实战练兵,提升队伍操作技能水平,使班组整体素质能力得到持续增强。

“老班长”的战斗意志

作为一名班组长,贺华峰总是冲锋在前。2021年,为缓解矿井采掘衔接紧张的局面,掘进一队率先使用了快速掘进机,为了快速安装设备并投用,贺华峰带领团队成员每天在井下工作12个小时以上,原计划30天的安装任务23天就完成了,为工作面的进尺争取了宝贵时间。为保证新设备正常运转,他和职工们在快掘机运行期间做到“人不离机”,发现问题现场立即处理。下班后又组织大家上夜校或接受厂家培训。在检修班职工的精心呵护下,快掘机发挥了最大功效,2021年5月,掘进一队创造了512米的好成绩,打破了庞庞塔矿进尺最高纪录;2022年3月,该队单进和日进再创新高,来霍州煤电最好水平。

从事机电维修15年间,贺华峰和工友并肩打过多少“攻坚战”,啃过多少“硬骨头”,他早已记不清了,他只记得磨破了好多件工衣,用坏了好几个工具包。对岗位热爱敬重、对工作认真负责、对理想信念执着坚守,贺华峰以务实的工作作风弘扬奋斗者精神,为加快建设世界一流炼焦煤企业做出自己的贡献。

(穆佳强)

实干担当 唱响奋斗之歌 ——记山西焦煤一级功勋个人、霍州煤电庞庞塔矿掘进一队贺华峰