

中国金属学会冶金流程工程学会 成立大会纪实

2020 年 12 月 20 日,“中国金属学会冶金流程工程学会成立大会暨学术研讨会”在北京科技大学召开。中国金属学会理事长、中国工程院院士干勇,钢铁研究总院名誉院长、中国工程院院士殷瑞钰,中国石化集团公司科学技术委员会顾问、中国工程院院士袁晴棠,北京矿冶研究总院原院长、中国工程院院士孙传尧,北京科技大学钢铁共性技术协同创新中心主任、中国工程院院士毛新平,东北大学副校长、中国工程院院士唐立新,中国有色金属工业协会党委书记葛红林,中国钢铁工业协会副会长骆铁军,中国金属学会常务副理事长赵沛,中国金属学会副理事长兼秘书长王新江,中国钢研科技集团有限公司党委书记、董事长张少明,北京科技大学校长杨仁树,冶金工业信息标准研究院党委书记、院长张龙强,冶金工业规划研究院党委书记李新创等领导和嘉宾出席会议。来自高校、科研院所、相关协会、企业及期刊、报纸等新闻媒体的 100 多位代表参加了成立大会。上午上半场会议由毛新平院士主持,下半场会议由王新江副理事长主持。下午学术研讨会分别由北京科技大学徐安军教授和中国钢研科技集团酆秀萍教授级高工主持。

中国工程院干勇院士宣布中国金属学会冶金流程工程学会成立并对它的成立表示祝贺。他在致辞中指出,成立冶金流程工程学会对于中国钢铁冶金行业发展历程来说是一件大事。在钢铁冶金的研究和学习中,开拓新的钢铁产业结构和模式的过程中,在高质量发展和绿色化、智能化、数字化的这个过程中,由以殷瑞钰为首的研究团队和冶金行业中的各位精英,特别是北京科技大学和钢铁研究总院做了大量的工作,通过在座的钢铁冶金企业的长期实践,殷瑞钰院士团队凝聚成了一个新的重要的学科——冶金流程工程学。在冶金流程工程学科逐步完成过程中,成立冶金流程工程学会标志着中国的冶金工业上了一个新的台阶,在研究理论构成上出现了一个新的高峰。

中国金属学会赵沛副理事长宣布分会第一届 34 名委员会组成名单并讲话。在讲话中首先对中国金属学会冶金流程工程学会的成立和研讨会的召开表示祝贺并指出:冶金流程工程学是中国钢铁工业高速发展时期,由殷瑞钰院士创建的一门学科,属于冶金科学和材料科学范畴。这个学科是由中国人首次提出和建立的冶金学科的分支,其相关的理论和实践得到了国内外专家学者和工程技术人员的高度评价,对推动中国钢铁工业的智能化绿色化转型发展有着十分重要的作用。殷瑞钰院士是中国冶金科技界的领军人物之一,他经历了中国钢铁工业最重要发展时期的重大技术和工程实践、结构调整和发展决策的全过程,为中国冶金科技进步做出了重大的历史性贡献。在冶金流程的优化、智能化、绿色可持续发展理论实践方面做出了创造性的贡献。殷瑞钰院士通过多年的研究和实践,对冶金流程的动态物理本质进行了深入的诠释,阐明了钢铁制造流程当中物质流、能量流、信息流之间的相互作用和协同运行的关系,提出了建立新一代钢铁制造流程的理论框架和钢厂动态精准设计的方法,并在首钢京唐钢铁公司的设计、建设和运行中得到了成功的体现。中国金属学会干勇理事长和理事会全体成员一致同意建立冶金流程工程学会,相信分会在殷瑞钰院士的指导下,在挂靠单位北京科技大学和广大会员的大力支持下,将有力推动冶金流程工程学科的发展,引导冶金制造流程向绿色化和智能化方向转型发展。而且在殷院士和分会全体同志的共同努力下,在广大科技工作者的不断推动下,中国冶金工程理论和工程实践一定会赶超国际领先水平,为全面实现钢铁工业现代化作出贡献。

北京科技大学杨仁树校长在讲话中指出,冶金工程学科经过近一个世纪的探索和发展,已经在原子、分子层面和装置、工序层面,逐渐形成了较为成熟的学科知识体系。冶金流程工程学是在已有学科内容基础上,运用系统科学的方法,在不同尺度和层次上对冶金制造流程进行解析-集成,进行整体性和集成性研究的新分支。在冶金流程工程学的理论发展过程中,2001 年,北京科技大学冶金工程专业就开设了“钢铁流程多维物流管制”、“冶金流程工程学”等专业课程。2018 年,学校将《冶金流程工程学与智能制造》设置为冶金工程专业核心课程,并开设《工程哲学》等支撑课程,支持出版《冶金流程工程学基础教程》教材。以冶金流程工程学为核心的科研团队也逐步成熟壮大,承担多项国家支撑计划和研发计划课题,推动冶金流程工程学基础理论和方法的研究不断深入。中国金属学会的炼铁、炼钢、反应工程、冶金物化、熔盐、电冶金等 6 个分会都

挂靠在北京科技大学冶金工程学科,此次冶金流程工程学会在北京科技大学挂牌成立,将为推动中国新时代的冶金工程人才培养,服务冶金制造流程向绿色化、智能化方向发展,搭建一个全新的平台。同时,将有助于促进北京科技大学冶金工程专业与能源、环境、信息、自动化等学科的交叉融合,建立复合型“新工科”人才培养体系;将有助于学校冶金工程专业加速开拓新的学科分支,建立若干“冶金+”新理论、新技术。

中国钢研科技集团有限公司张少明董事长简要回顾了冶金学的悠久历史发展过程,详细介绍了冶金流程工程学理论从创立到形成完整理论系统的过程,以及中国钢研科技集团有限公司以冶金流程工程学理论为指导,在钢铁流程绿色化和智能化的研究和应用方面开展的相关工作。他指出,冶金流程工程学是中国冶金学者根据钢铁工业的发展进程和趋势,对冶金学科的新方向经过不断深入思考和研究,进而提出的一个新的学术领域。冶金流程工程学是新的冶金学分支,拓展了冶金学科的新层次,完善了冶金学的学科体系,并指导冶金工厂整体动态运行和工厂的动态精准设计和管控,必将引导冶金学发展的新方向——绿色化、智能化、品牌化。因此,今天在此成立中国金属学会冶金流程工程学会,非常及时和必要。冶金流程工程学会作为平台,可以凝聚起领域内的全部智慧和力量,促进冶金流程工程学的教学、科研和生产,尤其是要将冶金流程工程学理论在钢铁企业落地生根,为中国钢铁行业转型升级,实现高质量发展提供理论指导、方法引领和技术支撑。他在讲话中同时表示中国钢研作为秘书长单位,有责任和义务做好分会支撑,落实好各项工作,将冶金流程工程学思想发扬光大,为中国钢铁行业的转型升级和高质量发展做出我们应有的贡献!

随后孙传尧院士、袁晴棠院士、葛红林书记、骆铁军副会长、唐立新院士、温燕明教授级高工作为特邀嘉宾发言,分享了他们工作中应用冶金流程工程学的实践经验和体会。

孙传尧院士首先代表中国矿业联合会选矿委员会、中国有色金属学会选矿学术委员会对分会成立表示祝贺。然后对冶金流程分会成立及冶金流程工程学应用发表三点体会:1)非常感谢殷瑞钰院士在国内外首次提出冶金流程工程学,冶金流程工程学作为学科新分支是具有划时代意义和里程碑意义的。他评价殷瑞钰院士是“战场上杀出来的将军”,是战略科学家。殷院士从企业实践到冶金部行业管理,到钢铁研究总院和中国工程院承担学术课题与咨询项目,几十年孜孜不倦,通过艰辛的探索与努力,首次提出冶金流程工程学理论,足见是“战场上杀出来的将军”和战略科学家的水平;2)通过多年的实践,深深体会到流程工业与离散工业是不同的,流程是连续的,前后工序间的衔接是非常重要的,这其中是有深奥的理论的,以前多是从工艺制度和装备上去研究和思考,从未从流程工程学层次上思考问题,冶金流程工程学则是提出了新的思考层次,从更高的高度指导工艺设备的研发,他表示会将此新的理论向同行们推荐和深入学习;3)冶金流程工程学不仅是钢铁工业的理论,也包括有色金属冶金,包括矿物加工和选矿,也都应当整体纳入到冶金流程工程学的范畴,相信有了冶金流程工程学理论的指导,冶金工业的研发、生产和工程转化会有新的进展。

袁晴棠院士首先对冶金流程工程学成立表示热烈祝贺,之后从流程制造业需要向绿色化、智能化方向发展的大背景下,对冶金流程工程学科新分支及分会成立的必要性、学科理论系统的作用进行了分析,分会成立将有助于冶金流程工程学科进行系统研究,推动冶金流程工程学持续发展。冶金流程工程学历经理论与方法的研究与探索、认识创新、理论建立、实践与发展,形成了比较完整的理论系统,成为冶金学科的新分支,正如殷瑞钰指出的冶金流程工程学将拓展冶金学科的新层次,完善冶金学的学科体系,指导冶金工厂的整体动态运行和工厂的动态精准设计与管控,并引导冶金学的新方向:绿色化、智能化和品牌化。相信冶金流程工程学的形成与发展,将对钢铁工业的转型升级和高质量发展起到引领和推动作用。同时从石化工业是典型的流程工业,石化工业与钢铁工业是“表兄弟”的关系出发,指出石化工业取得了显著的成就,整体规模跻身世界前列,但与世界石化强国相比,石化工业发展质量还不够高,存在规模效益未充分发挥、总量过剩与结构性短缺矛盾突出、企业竞争实力存在差距、两化融合制约因素较多以及绿色低碳安全环保压力大等挑战,迫切需要转型升级、提质增效,向绿色化、智能化方向发展,从本质上讲,首先最核心的是需要整体优化石化的生产全过程,流程工程学作为流程制造业制造流程及其智能化的理论基础,在 2020 年 10 月 21—22 日第 682 次香山科学会议上,得到了钢铁冶金和石油化工界的有关院士与专家广泛认同。冶金流程工程学作为一个以制造流程整体优化为出发点而出现、发展和逐步成熟起来的学科分支,对石化制造流程整体优化将起到重要的理论指导作用。冶金流程工程学的形成与发展不但对冶金制造流程整体优化起到理论指导作用,而且也将对石化工业流程整体功能的优化起到重要的借鉴和指导作用。最后袁院士再次祝贺冶金流程工程

学分会的成立,并祝愿冶金流程工程学取得新的、更大的发展。

葛红林书记首先感谢殷院士邀请来参加这次会议和学术研讨,感谢殷院士给予的指导与帮助。然后从自身工作历程讲述冶金流程工程学应用的体会,获益匪浅。第一阶段是 1998—2001 年在宝钢担任副总经理兼任宝钢研究院院长时,始终坚持将连续化作为钢铁流程优化和再造的“根和魂”,并融入紧凑型 and 近终型制造理念,取得不少成功经验。他表示以他在宝钢工作的实践经验和体会来看冶金流程工程学是非常重要和必要的,北京科技大学率先开设冶金流程工程学课程非常好! 48 学时,很有必要,有望成为冶金企业总工程师的摇篮课程。第二阶段是 2001—2014 年在成都担任市长的阶段,将冶金流程工程学中“连续”的理论探索性地应用到政府审批流程再造,2004 年,在全国率先创建了政府政务服务大厅,将分散于各委办局的审批事项进大厅,将离散的服务过程予以链接,进行连续化的改造,实现了政府服务一站式创新,提高了效率,深受企业和市民的欢迎。第三阶段是 2014—2019 年,在中铝集团当董事长,感到应当加快冶金流程工程学推广应用到有色金属行业,在有色流程的连续化上补短板,做文章,可以率先在连续铸造、连续轧制上突破,重点攻克相关的过程工艺控制和金属学。第四个阶段是 2019 年至今,在中国有色金属工业协会工作,感到应进一步加强钢铁和有色金属行业间的科技交流,两个行业本属冶金大行业,两者的基本流程有着许多共性,应互相借鉴经验,互相应用渗透。此外,还应加强同一区域内的钢铁厂和有色金属企业之间的流程整合、互融、互通的研究,从企业流程优化迈向区域优化流程,将进一步提高生产效率和节能降耗,很值得关注。冶金流程工程学学科是具有系统性、整体性的,除了对钢铁行业人才培养有意义外,对其他学科和领域都具有一定的指导意义,因此,冶金流程工程学学科也应有拓展性思维,拓展到其他流程,甚至拓展到社会科学领域。

骆铁军副会长首先对冶金流程工程学会成立表示祝贺,指出冶金流程工程学会成立是中国钢铁科技领域的一件大事,符合中央经济工作会议要抓紧制定实施基础研究的精神。冶金流程工程学发展到今天,殷瑞钰院士及其团队付出了艰辛的努力。经过近 30 年的探索、开拓和发展,冶金流程工程学已成为包括科学研究、工程应用、高等教育等在内的一个较为全面的、新的冶金学科分支。冶金流程工程学会的成立,必将为钢铁行业科技进步提供技术支撑。他表示,中国钢铁工业协会高度重视行业科技创新体系建设和行业科技发展战略研究,今年成立了钢协科技创新工作委员会,配合科技部组织开展了“十四五”钢铁行业技术发展战略与技术预测研究工作。我们将与中国金属学会、高等院校、科研院所、钢铁企业一起,不断完善钢铁行业“产学研用”创新体系,积极推动行业科技创新、绿色高质量发展。

唐立新院士代表东北大学并以个人名义对分会的成立表示祝贺。他指出分会的成立是非常有必要的,殷院士在实践的基础上挖掘出很多的科学问题并上升到规律,创立冶金流程工程学理论,今天分会的成立使学术界、工业界和教育界建立起了长期的、稳定的、持续的研发平台,建立起了有利于促进社会发展,燃烧自己,照亮社会的公益性的、学术性的、具有很大价值的交流平台。这一平台对当下复杂国际形势下促进高质量发展,在理论研究方面、与工业对接方面具有赋能作用。冶金流程工程学从科学层面、教育层面和实践层面有再认识的过程,从科学层面三流协同、三网融合,打破了原有孤立的、分散的、从单一的物质转换、动力环节、控制环节系统孤立化研究的现状,从集成的高度看待问题,打开了从全链条、全流程视角开展研究的视角;同时,冶金流程工程学沟通了多尺度间的联系,可以促进实现集成后更多的发现。冶金流程工程学对科学思维、系统思维及工程思维等方面都有重要的指引作用。从教育学方面来说,东北大学从冶金学科、信息学科两个方向在本科生和研究生两个层面都开设了课程,唐院士特别指出作为信息学科方面的研究,应当了解对象学科的本质,冶金流程工程学有助于信息学科认识对象学科,在信息学科教学中起到了很大的作用,将理论和工程研究方面的成果转化到教育优势中;最后,对以殷院士和袁院士为首的 80 高龄的科学家的科学精神表示敬意,他们将国家的需求放在首位,将科学兴趣与国家需求相结合的科学家精神值得我们学习。

温燕明教授级高工在讲话中表示能参加这一活动很激动。他在发言中讲述,一生从事一件自己很关注的事业是值得高兴的事,从事钢铁行业工作 50 年了,冥冥中受到殷院士的影响,感到很自豪,并很有成就感。他指出今年中国有很多标志性成果:深海下潜、北斗、探月工程……,还有一个消息就是在 2020 年 12 月 18 日中国年产钢量超过了 10 亿 t,他认为这是标志性的成果,这 10 亿 t 钢产量的实现是钢铁流程从无序到有序,理论孕育、成熟、引导的结果! 当前中国钢铁工业钢材成材率 96.3%和连铸比 99.59%,其中有冶金流程工程学的功劳。冶金流程工程学是中国对世界钢铁工业的巨大贡献,也是中国钢铁工业的巨大成果,是理论

成果,是前无古人、后无来者,要彪炳千秋的。再者,对于如何认识中国钢铁工业的发展,他指出首先殷院士在冶金流程工程学里指出,第一位要解决工序过程间要素的高效,三传一反,不要因为这是基础而忽视,目前还有很多工序间要素的高效化仍未实现,值得重视;第二是流程的三流一态的有序化,有序化在钢铁流程中最重要,成材率和连铸比显著提高就是有序化的标志!正是钢铁流程的有序化使得钢铁生产成本具有竞争力;第三在冶金流程工程学的指引下对钢铁流程的认识逐步深化,认识到了三大功能的重要性,流程工业(包括石化工业等)都具有三大功能,值得重视,尤其是能源转换功能值得重视,钢铁流程是耗散结构,能量量流是矢量流,具有隐性,因此流程的能源转换功能的价值被忽视了;第四,废弃物消纳功能刚刚开始,应利用钢铁流程的优势处理废弃物,实现钢铁流程与城市绿色化融合。冶金流程工程学对钢铁流程发挥智慧引领是前程无量的!

钢铁研究总院名誉院长殷瑞钰院士作了题为“论冶金工程学科的架构”的报告,他在报告中指出,冶金工业是流程制造业,绿色化、智能化已成为 2020 年以后的战略性任务。面对冶金工业、冶金企业绿色化、智能化的战略目标需求,急需形成一个“三个层次、相互嵌套、综合集成”的冶金科学与工程学科体系。要通过新发展的宏观动态冶金学(冶金流程工程学)将冶金生产流程各类过程/各级过程整合起来,通过流程结构优化、功能拓展、效率提升的整体涌现性来推动企业的绿色化、智能化转型。冶金流程工程学是以冶金制造流程为研究对象的学说,冶金制造流程是一系列过程群的集成,是一组相关的、异质异构工序/装置通过链接件(“界面”技术)进行耦合集成并实现有序运行的整体系统。冶金制造流程是在特定的开放系统中动态-有序、协同-连续运动的动态持续运行过程,其物理本质是:物质流在能量流的驱动和作用下,按照一定的运行程序,沿着设定的流程网络作动态-有序、协同-连续的持续运行过程。新的冶金学分支——冶金流程工程学,将拓展冶金学科的新层次,完善冶金学的学科体系,并指导冶金工厂整体动态运行和工厂的动态精准设计和管控,引导冶金学发展的新方向——绿色化、智能化、品牌化。

北京科技大学冶金与生态工程学院教授、冶金流程工程学会主任委员徐安军分享了题为“冶金流程工程学会进展及分会成立介绍”的报告。他在报告中详细介绍了冶金流程工程学起源与发展过程,介绍了作为一门新的学科分支在标志性学术著作、专门性学术期刊发表论文、举办学术会议、开展高等教育、科研工作、工程实践应用、研究方法论和工具、国际交流平台等方面已取得的工作进展;简要介绍了冶金流程工程学会成立过程、业务范围以及下一步工作设想及范围。

随后,通过中国金属学会冶金流程工程学会第一届委员会投票,选举张福明、郑忠、郦秀萍为副主任委员,同时选举郦秀萍为秘书长。

在下午的学术研讨环节,首钢集团副总工程师张福明、河钢集团副总经理王新东、中国钢研科技集团有限公司钢铁绿色和智能化技术中心教授级高工郦秀萍、重庆大学冶金学院副院长郑忠、东北大学冶金学院副院长杜涛、首钢京唐钢铁联合有限公司副总经理杨春政、山东泰山钢铁集团有限公司陈培敦分别作了题目为“冶金流程工程学的典型应用”、“打造绿色化、智能化、品牌化沿海钢铁基地——河钢唐钢新区冶金流程学理论的生动实践”、“钢铁生产流程中的界面技术”、“关于钢铁制造流程的流、流程网络、运行程序三要素的认识和实践”、“冶金流程工程学教学和科研”、“高效低成本洁净钢生产实践与探索”、“学习实践冶金流程工程学——培育产业发展新动能 打造钢铁产业竞争新优势”的学术报告,对冶金流程工程学理论教学、理论认识、钢厂应用等进行了深入探讨。

最后殷瑞钰院士对成立大会及学术研讨会做了总结,他指出冶金流程工程学会成立大会开得很成功,检阅了理论收获和工程实践取得的成就,也检阅了我们的研究队伍,应该说在冶金流程工程学研究与实践方面我们进入了兵强马壮的阶段,冶金流程工程学从理论思考与发论开始是来自于工程实践的,即全连铸钢厂在全国的全面推动及其引起的流程结构的变化,毛主席说“六盘山上高峰,红旗漫卷西风。今日长缨在手,何时缚住苍龙?”,我们的目标是苍龙,苍龙是什么,当时的苍龙就是年产 1 亿 t 钢,1949—1988 年,40 年,产钢不到 6000 万 t/a;长缨就是全连铸钢厂,连铸为中心、六项共性关键技术组成了长缨,8 年,1996 年中国钢产量就突破了 1 亿 t,从这里可以看出,模铸、初轧开坯是瓶颈,所以要抓连铸,推进全连铸钢厂,尽管当时有些不同意见,但通过实践、思考,思路就出来了;通过实践引导理论思考,1993 年写的“冶金工序功能的演进和钢厂结构的优化”文章,文章论述的观点得到了师昌绪先生的赞同、鼓励与支持。在他 2004 年为《冶金流程

工程学》作序时,是瞄准智能化钢厂的,要引导智能化钢厂的建设。

我们智能化钢厂就是要建立一数字物理融合系统,实际上钢铁厂的智能化就是“一流两链”,“一流”就是整个制造流程,“两链”一个是前面的能量物质的供应链,一个是产品和排放物的服务链。但核心是一流,是钢铁制造流程,所以智能化的概念不是一键炼钢,一键炼钢只是自动化,因为是有局限的,它没有时间参数,只是 automation+;有了各工序/装置的自动化还不够,还要有“界面”技术、有链接键,而且要动态集成起来,这才有可能走向智能化。

今天四位从企业来的同志讲得很好,张福明总工程师、王新东副总经理、杨春政总工程师和陈培敦副总经理,他们是从实践方面来讲。今天的学术报告在理论方面讲得也很好,我觉得这些学术交流都是有国际水平的。所以冶金流程工程学学科体系建设,从理论体系的构建到专著出版,从理论的探索交流到三次香山会议的切磋与探讨,看到了我们理论体系和时代命题的有效结合,当前的时代命题是绿色化、智能化,全世界都是一样的;从理论体系上看三流一态、三流协同、三网融合,数字与物理系统对接。现在看来,大家在慢慢达成共识,不是搞一个局部的自动化就是智能化,一个装置的节能减排也不是整个工厂的绿色化目标。从今天的发言、评论、研讨与学术报告里都得到了体现。再一个值得高兴的是大学课程,冶金流程工程学课程的开设,本科生、研究生的课程,选修课、必修课等都开设起来。今天参会的大学、研究院所起了很好的带头作用,北科大、东大、中南和重大等,以后不仅这几家,估计会有更多大学会有不同形式的课程开设起来。分会的成立标志着冶金流程工程学作为新的学科分支的开始,或达成共识,建立了以青年学者为主体的学术团队,提出了冶金学科应该由“两层结构”的框架推进到“三层结构”的框架。今天上午院士专家们的致辞、评论和发言十分中肯,是对冶金流程工程学会的支持、肯定和鼓励,今天下午年轻专家、学者的学术报告是具有国际水平的,具有相当的学术高度和工程价值,四位来自企业的报告,很有水平,来自大学、研究院所的学术报告有理论深度,找准了理论研究的切入点和实践应用的突破口,也是要充分肯定的,今天下午的报告都具有国际显示度,为了更好地交流和纪念意义,建议将上午致辞、评论和发言、下午的学术报告整理,争取出版。

作为冶金流程工程学学科的开拓者,殷院士以毛主席的《咏梅》诗“待到山花烂漫时,她在丛中笑”比喻他对冶金流程工程学发展的收获与欣慰,结束了对本次会议的总结。

冶金流程工程学会
2020 年 12 月 28 日