

桂林理工大学 2019 年新设本科专业评估

冶金工程专业

自
评
报
告

桂林理工大学

2019 年 9 月

目录

一、专业定位与规划.....	3
(一) 专业现状概述.....	3
(二) 专业定位和人才培养目标.....	3
(三) 专业建设规划.....	4
(四) 主要问题与对策.....	6
二、师资队伍.....	9
(一) 教师队伍的数量与结构.....	9
(二) 引进教师的情况.....	9
(三) 教师培训进修情况.....	9
(四) 高职称教师授课的情况.....	11
(五) 教师参与教学改革的情况.....	11
(六) 教师科研情况.....	11
(七) 主要问题与对策.....	12
三、教学资源.....	14
(一) 专业建设经费投入.....	14
(二) 实验室建设及利用情况.....	14
(三) 图书资源.....	15
(四) 专业实习及实训基地建设.....	15
(五) 主要问题与对策.....	17
四、人才培养与教学改革.....	19
(一) 专业人才培养方案和课程体系设计的科学性与合理性.....	19
(二) 专家、教师、学生、用人单位参与制定(修订)专业人才培养方案情况.....	20
(三) 专业特色或优势在人才培养方案中的体现.....	22
(四) 教育教学改革方面采取的具体举措与实施效果.....	22
(五) 存在的主要问题与对策.....	23
五、教学质量保障.....	27
(一) 教学质量监控的措施和实施情况.....	27
(二) 教学质量评价机制的具体措施和实施情况.....	28

(三) 学生、专家等对教师教学质量评价的渠道和方式.....	30
(四) 对学生学习效果的分析机制、方式和效果的分析情况.....	32
(五) 对培养目标和教学计划的调整情况.....	34
(六) 存在的主要问题与对策.....	35
六、人才培养质量.....	38
(一) 学生在校表现突出.....	38
(二) 学科竞赛.....	38
(三) 创新创业、科研及论文专利.....	38
(四) 升入高层次教育就读情况.....	38
(五) 就业指导工作和就业情况.....	39
(六) 存在的问题及改进措施.....	39
七、专业特色与优势.....	42
(一) 注重培养学生的实践和创新能力.....	42
(二) 校企合作、协同育人的培养模式.....	42

一、专业定位与规划

（一）专业现状概述

我院冶金工程专业于 2015 年开始招收第一届学生，2015-2018 年四届共有学生 398 人，其中 2015 年首届毕业生为 105 人。本专业师资力量雄厚，专职教师全部具有相关专业硕士及以上学历，三成以上教师具有企业工作经历，有丰富的实际生产经验，朝气蓬勃，教学能力强，知识面广。本专业拥有冶金工程一级学科硕士点，以及材料科学与工程一级学科博士点，“冶金物理化学”是广西区级重点学科；同时拥有“有色金属及特色材料加工”省部共建国家重点实验室培育基地、“有色金属及材料加工新技术”教育部重点实验室、“有色金属清洁冶炼及综合利用”教育厅重点实验室，自治区级“有色金属冶金及加工虚拟仿真实验教学示范中心”和“冶金化工虚拟仿真教学中心”、有色金属行业特有工种职业技能鉴定站（42 号站）和广西唯一的全国有色金属行业职工继续教育基地等高水平教学科研平台。

（二）专业定位和人才培养目标

1、专业定位

本专业贯彻学校“育人为本，质量立校，人才强校”的办学理念，坚持“产学研融合、校企合作、工学结合，知行合一”的应用型本科教学理念，坚持金属冶炼、加工、再生与利用等为一体的宽口径、厚基础教育，加强教研一体、科教融合、协同育人，培养专业理论基础扎实、工程素质高、实践能力强的冶金工程应用型高级专门人才。着力加强学科专业基础建设，大力提升办学水平和办学实力，立足广西、面向广西周边区域，为“一带一路”制造业转移提供技术人才的支持；力争将本专业建设成为“办学水平和科研水平达到区内先进、国内同类学校中有一定知名度，最终形成在广西乃至周边区域有较大影响的专业”。本专业定位符合学校在各个阶段提出的发展定位及学科专业发展定位，是学校学科专业规划、本科教育规划在材料领域的新部署。

广西本身就是全国重要的有色金属资源大省，有色金属压延加工制造大省，加

之广西作为沿海省份，较好的地缘优势在冶金行业产业升级和产能布局调整中得到突出的显现，是有色金属和黑色金属的冶金及加工产业转移的重要基地。因此，本专业定位致力于培养冶金及金属加工行业应用型工程技术本科人才，专业定位坚持以服务地方经济社会发展需要为导向，紧紧围绕“一带一路”倡议、北部湾开放开发以及桂林国际旅游胜地建设的国家战略，特别是广西 9 张名片千亿元产业集群发展目标以及工业化、城镇化发展需求。因此本专业是为适应区域经济与科技发展的迫切要求而设立的，为区域经济的发展提供高素质的专业技术人才。

2、专业人才培养目标

本专业培养适应国家和地方经济、社会发展需求，具备扎实的工程基础知识和良好的人文社会科学素养，通晓冶金工程的基本原理、专业技能与研究方法，能在冶金生产、金属材料、检测分析及新材料应用等领域从事工艺和产品的开发与研制、工程设计、生产过程控制以及经营管理等方面工作的高级工程技术人才。

本专业期望毕业生 5 年后能达成下列目标：具有正确的世界观、人生观和价值观，具有良好的职业道德与素养；能够综合应用所学知识解决冶金、新材料相关行业生产工艺以及设备改进、升级等工程问题，开展新工艺、新产品研发；能够成为技术开发团队或工程运营团队中的技术骨干或主要负责人，有效地发挥作用；具有持续学习和自我完善的能力，提升自身素质，在冶金及新材料相关行业具有职场竞争力。

（三）专业建设规划

1、2015-2025 年总体发展目标

坚持“以社会需求为导向、人才培养为核心”的办学思路，到 2025 年，建设成办学水平和科研水平达到区内先进、国内同类学校中有一定知名度，最终形成在广西乃至华南地区有较大影响的专业。

2、学生层次和规模发展目标

在继续完善本科教育的同时积极发展研究生教育。在 2025 年保持本专业每年 3 个班（共 100 人）的规模，继续扩大研究生教育，力争在行业内的输送更多优秀的

毕业生。

3、学科专业设置发展目标

紧跟学科的发展和前沿，结合广西区域经济，积极联系广西 9 张名片千亿产业集群中的企业，并根据新的变化开辟与就业市场紧密结合的新型专业。根据社会需求、学生就业、办学成本和效益等方面综合考虑，积极完善本专业的培养计划，做到与时俱进，力争在“十四五”期间，冶金工程专业成为区级特色专业。

4、科研发展目标

加强科研投入，以服务地方经济社会发展需要为己任，以解决行业企业急需技术需求的研发项目为本专业科研发展的目标，通过校企合作，将本专业的科研水平提到广西一流，并辐射周边省份，在全国有一定知名度。在 2020 年，新增国家基金 2-3 项，省部级项目 4-5 项，与企业联合开发项目 3-5 项，专利 11 项以上，高水平 SCI 论文 15 篇以上。在教学改革方面，新增教改项目 7-8 项，发表教改文章 15 篇以上。

5、师资队伍建设发展目标

基于学校每年给予本专业人才引进方面的支持，未来几年内，本专业每年引进具有博士学位或教授职称的教师 1-2 人，并积极联系高水平人才，通过“八桂学者”，“特聘专家”的人才称号引进人才，提高教师的整体水平。为了更有效地服务地方经济，培养更多具有工程实践能力、创新精神和丰富理论知识和教学经验的“双师”型教师，通过挂职企业走出去学习和产学研合作进行深入技术交流，以及传帮带、老带新的模式进行提升师资力量。

6、教学建设与改革发展目标

根据专业人才培养方案和教学计划，按照“重基础、拓宽专业、增强应用”的原则，调整优化课程设置，根据市场的变化和经济的发展，积极调整教学计划，做到每四年修订一次教学计划；在教学内容和课程体系改革方面，以厚基础，拓宽专业，强应用的原则，加大专业基础课程的设置，以实验教学改革为为辅，快速将理论知识转化为应用的平台，从而达成课程设置的目標。在实验教学中，减少重复

性、验证性实验，增加设计性、综合性实验，增加学生实践动手机会。对学生开放教学实验室和科研实验室，在老师指导下，学生通过自行查找资料，自行设计课题，进行科研实验，使实验教学水平和实验室使用效益明显提高；使学生实践能力和创新能力得到培养和训练。力争将 50% 的实验教学改为综合型或者创新型的实验。

实验室及实习基地建设方面，计划新增 1 个教学专业功能实验室、1 个省级高校重点实验室以及 2 个产学研共建实习基地。教材建设方面，在未来几年内新增课程教材 2-3 门，实验教材 2-3 门。教学质量和教风学风建设，根据不同课程的特点，选择不同的教学方法，积极尝试启发式、案例式、虚拟式、研究式、总结式等教学方法，精讲多练。提倡师生互动讨论，使学生对课堂上所学理论知识更易理解，帮助学生构建正确的解决问题的能力，调动学生自主学习的积极性。运用现代化教学手段作为教学方法改革的突破口，加强虚拟仿真教学实践，利用虚拟仿真示范中心平台的优势，提高教学成效。

（四）主要问题与对策

问题（1）：冶金工程专业曾是桂林理工大学建校奠基专业之一，由于历史原因未能传承而下，当前作为新建专业，与桂工作为区域内和行业知名高校的地位不符，体现在学科积淀较浅，基础相对较薄弱，建成国内一流专业还有一定的距离。

对策：为了促进学科实力，提高专业在行业内的知名度，加强学科队伍建设是非常必要的，以人才引进与内部培养相结合，加强对学科学术骨干的培养，特别是中青年教师的培养，通过师资培训、教学工作量奖励、绩效考核加分等激励措施，鼓励教师参与专业建设、课程建设和实验室建设等工作。发挥本专业的优势特点即与行业企业能够较紧密联系的优势，多渠道、多形式聘任校外行业专家、高校知名学者，迅速形成一支校企共建、专兼结合、素质良好、结构优化，具有明确发展目标、良好合作精神、合理梯队结构的特色专业教学团队。教学基础设施的不足，则需要学校和学院各级部门对新建专业的支持和帮扶，在实验教学空间和实验设备设施上较大投入，尽快弥补新建专业在教学基础设施上的薄弱。资源条件建设上，继

续建设好目前的高校重点实验室，加强实验室和基地建设，对现有与专业建设结合紧密的实验室，要根据学科需要进一步加强装备、完善功能。

加大引才优惠政策，积极引进人才，学校拿出较好的政策来招聘本专业这样的紧缺专业人才，人才引进后，在职称评定有一定的政策倾斜。在教学成果方面，鼓励新进教师多参加教学工作和改革，将职称评定和晋升与教学考核挂钩。通过教学工作量奖励、绩效考核加分等激励措施，鼓励教师参与专业建设、课程建设和实验室建设等工作；在教师职称评聘和评优评奖中，坚持教学工作与科研工作一视同仁、教学研究项目与科学研究项目一视同仁、教学成果与科研成果一视同仁的“三个一视同仁”原则，引导教师将主要精力投入到教学工作。

问题（2）：尽管冶金行业包括有色金属和黑色金属都是广西千亿元大产业集群，而且随着“一带一路”倡议、北部湾大开发，冶金行业产业转移的大趋势，广西成为新时期冶金行业新发展的产业基地，作为广西冶金行业专门人才的培养单位，本专业教学存在一定不足，专业建设的针对性不强，服务广西经济发展的直接贡献率还较低。广西作为有色金属之乡、行业企业亟待技术革新、产品更新换代，我们在对接企业的技术需求方面还不够紧密，还缺少某些关键性的技术，而且不能为企业输送急需的专业技术人才，本专业教学迫切需要面向资源、面向企业需求的深化改革。

对策：①广泛社会调研，紧密结合区域经济特色，修订人才培养方案。

广西是我国传统的有色金属之乡，重要的冶金原料基地，广西的铝土矿、锡、锑、锰资源排在全国的前列，在 2020 年陆续建成投产的防城港的中铝 300 万吨氧化铝项目、防城港柳钢 1000 万吨钢铁项目、南国铜业 60 万吨铜项目，均是行业内发展的新动态，围绕这些产业，与区域内这些企业建立良好关系，修订好人才培养方案，并设置对应的课程体系。

②成立校企合作组织，建立学校与企业之间稳定的协同创新机制。

积极组建由专业教师、教学管理人员、企业技术专家、用人单位代表参与的合作联盟协调小组，共同协商解决人才培养、企业职工培训、企业技术攻关的问题。

充分利用国家重点实验室的科研优势，构筑创新平台，切实为企业解决实际问题，形成稳定的协同创新机制，真正实现产学研的有机结合。

③推进企业需求的理论知识与实践技能的融合，达到“教、学、做”的统一，提升学生的就业能力，同时建设一支专兼结合教师队伍，通过聘请企业院所高层管理和技术人员为兼职教授，为学生开设专业课和学术讲座、联合指导毕业设计等；企业设立专项奖学金。校企双方互动，相互渗透，形成一支了解社会需求、理论水平高、实践经验丰富、热爱教学工作的高水平专兼结合的教师队伍。

④健全人才培养效果的“反馈机制”。大学的产品就是人才培养，产品质量需要在实践中检测。人才培养效果是衡量教育质量的一个重要标尺，可以从两个方面体现：一方面可以通过学校的学科知识考核、相关能力考查，以学生所取得的成绩、获得的奖励等方式来体现；另一方面可以通过学生最终的就业状况来体现。

二、师资队伍

（一）教师队伍的数量与结构

本专业现有专任教师 22 人，实验人员 3 人，其中正高职称 6 人（其中博士生导师 2 人）、副高职称 3 人，专业高级职称教师占专任教师总数的 69%，45 岁及以下教师占专任教师总数的 77%，具有冶金企业工作经历的教师 5 人，占教师总数的 38%。专任教师全部具有博士学位，其中具有冶金专业背景的教师 7 人，占教师总数的 54%，其余教师均具有材料、物理或化学等相近专业背景。师资队伍结构合理、专业性强，完全能满足教学的需求。专业教师职称结构、学历结构、年龄结构情况如下表所示。在学缘结构上，所有专任教师都为非本校毕业。

冶金工程专业专任教师数量与结构

项目	职称结构			年龄结构			学缘结构		学历结构		
	正高级	副高级	中级与未评级	>45	35-45	<35	本校	外校	博士	硕士	学士
人数	5	9	8	10	6	6	1	21	14	4	4
比例	23%	41%	36%	45%	27%	27%	5%	95%	64%	18%	18%

（二）引进教师的情况

考虑到专业的发展，学校每年给予本专业人才引进方面的支持，冶金工程专业开设以来，每年引进本专业人才 1 人（含专职实验人员），2015-2019 年累计引进专任教师 6 人，其中 2019 年上半年引进海外博士后 1 人。另外，为了提高实验教学的质量，2018 年新招了 1 名专职实验教辅人员。本专业还正在积极联系本领域高水平人才，通过“八桂学者”、“特聘专家”的人才称号引进人才，提高整体的教师水平。

（三）教师培训进修情况

本专业高度重视师资队伍培训进修工作，在广西财政厅以及国家留学基金委等支助下，本专业建设以来，专任教师进修、访学、参加培训 20 多次，有效提升了对教师本专业的认识，提高了教师的教学、科研能力和实践教学能力，为教学工作的深入开展提供了充足的动力。

本专业教师参加培训、进修、访学（含企业行业锻炼）情况统计表

序号	姓名	培训、进修、访学时间	培训、进修、访学地点	培训、进修、访学内容
1	申嘉龙	2017.01-2019.01	英国华威大学	WMG 博士后研究
2	姜艳丽	2015.05-2017.09	浙江天乐集团有限公司 东北大学	冶金工程学科（领域）博士后研究
3	欧俊	2018.08	加拿大多伦多	国际材料化学联合会议（MCS2018）
4	孟征兵	2017.03	高教国培（北京）教育科技研究院	教师教学能力提升与发展研修班
5	张开友	2015.03	南宁	“高等教育慕课课程设计、微课开发制作、案例分享系列”培训班
6	张开友	2019.04	桂林	第 43 届“清华教育信息化论坛”深化混合式教学改革，推进高等教育现代化
7	罗志虹	2016.06-2016.12	英国	国外访学
8	覃爱苗	2017.08-2017.10	美国	国外访学
9	何贵香	2016.7.12-7.16	国家教育行政学院	管理干部培训
10	何贵香	2017.4.19-23	成都	第六期应用型课程建设大课堂
11	谢幸秦	2015.7.8-2015.7.18	杭州	理化检验高级工培训
12	蒋学先	2016.12.19-2016.12.23	海口	2016 年创新创业教育国际研讨会暨创新创业型师资培训
13	蒋学先	2016.7.18 - 2016.7.22	贵州商学院	创新创业教学法国际论坛暨第三期中国大学创业基础种子师资培训
14	范旷生	2017.9.17-2017.9.22	湖北	有色金属行业职业技能鉴定考务管理人员业务培训
15	范旷生	2018.3.19-2018.3.23	贵州	职业院校冶金与设备检修专业教师培训
16	任妍利	2018.7.22-2018.7.25	北海	参加广西高校教师信息技术应用能力培训
17	谢幸秦	2016.12.3-2016.12.17	重庆科技学院	进修教师培训
18	王益昭	2019.5.18-2019.5.22	江苏扬州	有色协会技能鉴定考务管理业务培训
19	张岳 赵景龙	2018.6.18-2018.7.13	广西金川有色金属有限公司	学习交流
20	张岳 赵景龙	2019.6.17-2018.7.12	广西南方有色金属有限公司	学习交流
21	李超	2019.3.26-2019.3.31	广西吉朗铟锌有限公司	学习交流

（四）高职称教师授课的情况

为充分发挥高职称教师在教学上的带头示范作用，形成良好的科学教学机制，本专业要求教授、副教授每年都为本科生授课，至少承担一门以上本科专业课程，保证了课堂教学质量。本专业高职称教师授课课程见下表。

冶金工程专业高职称教师授课课程

序号	姓名	职称	课程名称
1	欧俊	研究员	冶金传输原理
2	李义兵	教授级高工	有色金属冶金学，安全工程
3	孟征兵	高工	钢铁冶金（学）
4	覃爱苗	教授	冶金工业分析，材料现代测试方法，纳米科学与技术
5	陈进中	教授级高工	冶金工程生产实习
6	罗鲲	教授	专业英语（金属材料）
7	喻亮	副教授	冶金物理化学，计算机在冶金工程中的应用，工业冶金炉设计
8	姜艳丽	副教授	冶金物理化学，计算机在冶金工程中的应用
9	陈硕平	副研究员	材料学概论，材料科学基础，冶金反应工程学
10	何贵香	副教授	冶金专业导论、重金属冶金学、无机化学
11	蒋学先	副教授	冶金专业导论、稀有金属冶金学、冶金工程概论
12	刘平	副教授	稀有金属冶金学、专业英语、冶金概论、钢铁冶金学
13	任妍利	高级工程师	材料工程概论、金属熔炼与铸造、金属学及热处理、现代企业管理
14	赵景龙	高级工程师	冶金原理、重金属冶金学、资源综合利用、冶金安全生产
15	张岳	高级工程师	物理化学、科技文献检索、贵金属冶金学、冶金试验研究方法

（五）教师参与教学改革的情况

近年来本专业教师不断推进教学改革，专业开设以来，获得各级教育教学研究和改革项目 12 项，其中省部级教改项目 5 项，校级教改项目 4 项，校级规划教材建设立项 1 项（《冶金工程实验教程》）。发表教改论文 18 篇。专业开设以来专业教师主持教改项目与发表教研论文情况见附件 4 中表 4 与表 5。

（六）教师科研情况

本专业教师有较强的科研能力，专业开设以来，本专业教师共承担各类科研项目 16 项，其中国家自然科学基金 4 项，省部级项目 11 项，市厅级科研项目 3 项，与地方和企业合作横向课题 2 项；获得发明专利授权 30 余项，发表科研论文 40 余篇。

另外，获得省部级科研奖励 3 人次。专业开设以来专业教师主持科研课题情况、获得省部级以上科研奖励情况和发表代表性学术论文情况见附件 4 中表 6-表 8。

（七）主要问题与对策

问题（1）：由于本专业具有偏工程应用的特点，专业教师的职称提升较难，且本专业的博士在企业就业待遇普遍都很高，所以很难吸引优秀博士。

对策：加强宣传和强调奉献精神，加强社会主义荣辱观认识，积极进行思想教育，稳住目前队伍的同时，积极联系国内外优秀博士来校工作。同时加强学校的宣传工作，通过“八桂学者”、“特聘专家”等人才称号，引进优秀博士。学校需要制定相关政策，提高新进教师待遇，给出能和企业媲美的待遇，增加吸引力。在科研上重点扶持创造良好工作环境，用事业留人。另外，采用强大的生活配套来吸引博士，如解决住房、解决小孩上学、安置配偶工作等，高校在提供强大的生活配套服务方面的能力，明显要高于企业。

问题（2）：师资队伍中具有冶金企业工作背景的“双师型”教师比例较低。

对策：在引进人才时，除了在高校进行宣讲外，也在冶金行业中提出本专业对工程背景教师的需求，面向社会聘用优秀工程技术人员、高技能人才担任专业课教师或实习指导教师；结合课程建设、实习实训需要，采用企业导师、客座教授等形式聘任校外行业专家。也可以采用专业教师到企业实践、企业挂职锻炼等培养方式提高教师的专业技能，增加教师企业工作背景。

问题（3）：高级别教改课题和教学质量工程欠缺。

对策：需要教师提高自己的教学水平，在教学中逐步发现教学中存在的不足，并提出问题，解决问题，积极申请自治区 A 类以上教改项目；在教学质量工程方面，争取在未来二至三年内，获得相关奖项。

问题（4）：专业教师参加培训、进修、访学的比例偏低。

对策：建立校本培训制度，完善培训体系，在时间和经费上给予必要的支持，为专业教师提供培训环境，让教师有时间、有空间、有保障地进行自我培训。壮大教师队伍，减轻现有教师的教学任务，让教师有更加多的精力参加培训、进修。教

师也需要提高对培训、进修的认识，加强终身学习的理念，不断学习新知识和新技术，才能满足高等学校培养人才的需要。教师除了被动参加由学校组织安排的培训学习外，也应该主动寻求适合个人的培训需求，将目光投向各种不同类型的培训学习。

问题（5）：师资队伍中尚无国家“千人计划”、教育部“长江学者”、国家“百千万人才工程”、全国优秀教师等高层次人才。

对策：一方面，学校在人才引进上舍得投入，立足校情提高高层次人才的待遇，通过提供购房补助、科研启动经费等形式，为高层次人才提供优越的工作待遇，这可以消除高层次人才的不满，使他们安心工作；另外，给予他们更多的人文关怀，营造和谐、宽松的工作环境，提供尽可能好的服务，尽量减少他们的后顾之忧。另一方面，除了引进人才之外，学校也要重视高层次人才的培养，制定各类人才支持项目，在现有师资队伍中遴选重点培养的优秀博士，资助其参加国内外高水平学术会议、参加境外研修等，助力青年人才的进步和培养，为专业的持续发展提供后备人才。

三、教学资源

（一）专业建设经费投入

冶金工程专业开设以来，累计投入专业建设经费1111万元，其中学校投入100万元，各级财政（包含学校）投入1001万元、社会投入10万元，经费主要用于基础建设30万元，教学实验仪器设备建设806万元，教学运行与改革163万元，师资队伍40万元及其他开支72万元。所投入的经费能够在课堂教学，实习实训，教学改革及师资队伍建设方面满足教学与教学研究的条件。专业建设经费投入与使用情况如下表所示。

专业建设经费投入与使用情况表

经费投入/使用		2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2015-2018 年合计
合计		276	127	647	61	1111
经费来源	学校	33	27	15	25	100
	各级财政	243	100	632	26	1001
	社会	0	0	0	10	10
经费用途	基础建设	0	0	30	0	30
	教学实验仪器设备	218	30	557	1	806
	师资队伍	6	11	13	10	40
	教学运行与改革	22	64	37	40	163
	其它	30	22	10	10	72

（二）实验室建设及利用情况

本专业配套有冶金工程专业基础教学实验室，生均实验室面积以及设备资产分别达4.7m²及2.8万元。冶金工程实验室包括冶金物理化学实验室、绿色冶金实验室、冶金分析实验室、重金属冶金实验室、轻金属冶金实验室、冶金综合实验室、过程仿真实训室、冶金原理实验室、破碎筛分实训室和化工单元操作实训室等10个实验室及虚拟仿真实验教学中心。实验室拥有光谱测试仪、电化学工作站、电感耦合等离子体发射光谱仪、蔡司研究级金相显微镜等比较先进的教学与科研仪器设备，主要教学实验仪器设备（含软件）及其使用情况如下表所示（详细表见附表11）。本

专业配套实验室目前配有3名专职实验教师，主要负责教学计划内的专业课实验教学，以及对专业教学实验设备进行日常管理和维护。除了专职实验教师外，专业授课教师尤其是年青教师也参与到实验教学中。实验教学以学生动手为主，老师指导为辅，学生的动手操作能力得到有效的锻炼，达到了开展实验教学的目的。

（三）图书资源

本专业拥有丰富的图书资源，现有纸质类藏书47309册，其中中文图书46675册，外文图书634册；期刊59种，其中中文刊43种，外文刊16种；电子图书10613册，储量丰富，已实现网络化管理，师生可通过网络查阅所需资料；行业相关电子资源包括Wiley, ScienceDirect, Springer, JCR, SCI等，能够较好地满足学生的学习需要。图书资料情况表如附件4中表10所示。

（四）专业实习及实训基地建设

1、实践基地建设情况

近几年本专业积极建设校内外实习基地，校内实习基地主要是有色金属冶炼及加工虚拟仿真教学实验中心，金属搅拌摩擦焊实训室，材料科学与工程实验教学中心、化学与材料实验教学示范中心、物理实验中心、冶金资源工程实验中心、冶金化工虚拟仿真实验教学中心和金工实习实验中心等。校外实习基地方面，目前已与南宁南南铝业、北海诚德镍业公司等26个企业建立了稳定的校外教学实习基地。通过近几年的内联外合，既扩大了本专业在社会上的影响，也为本专业的学生更好地开展产学研工作及毕业就业奠定了基础。校内外实验实训实习实践中心/基地情况表如下表所示。

校内外实习基地汇总表

序号	中心/基地名称	校内/外	依托单位
1	有色金属冶炼及加工虚拟仿真教学实验中心	校内	桂林理工大学
2	材料科学与工程实验教学	校内	桂林理工大学
3	冶金资源工程实验中心	校内	桂林理工大学
4	冶金化工虚拟仿真实验教学中心	校内	桂林理工大学

5	金工实习实验中心	校内	桂林理工大学
6	物理实验中心	校内	桂林理工大学
7	化学与材料实验教学示范中心	校内	桂林理工大学
8	实习基地	校外	南宁南南铝业
9	实习基地	校外	北海诚德镍业公司
10	实习基地	校外	南丹金山铝冶炼有限公司
11	实习基地	校外	金旺钛业（湖南郴州）
12	实习基地	校外	防城港金川集团股份有限公司
13	实习基地	校外	中国铝业中州公司
14	实习基地	校外	广西贺州桂海铝业科技有限公司
15	实习基地	校外	桂林漓佳金属有限责任公司
16	实习基地	校外	湘潭钢铁集团有限公司
17	实习基地	校外	广西平果博导铝镁线缆有限公司
18	实习基地	校外	华锡来宾冶炼厂
19	实习基地	校外	广西田东锦鑫化工有限公司
20	实习基地	校外	广西百矿铝业有限公司
21	实习基地	校外	广西南丹南方金属有限公司
22	实习基地	校外	广西南国铜业有限责任公司
23	实习基地	校外	广西华银铝业有限公司
24	实习基地	校外	山西复晟铝业有限公司
25	实习基地	校外	广西百色银海铝业有限公司
26	实习基地	校外	广西新振锰业集团有限公司
27	实习基地	校外	广西银亿科技矿冶有限公司
28	实习基地	校外	南丹县吉朗铝业公司
29	实习基地	校外	南南铝业股份有限公司
30	实习基地	校外	中国铝业广西分公司
31	实习基地	校外	中信大锰矿业有限责任公司大新分公司
32	实习基地	校外	重庆东升铝业股份有限公司
33	实习基地	校外	广西成源矿冶有限公司

2、实践基地利用情况

本专业充分利用本校实践基地开展实践教学活动，公共基础课的实践教学依托各类公共基础实验教学中心，如工程训练中心、化学与材料实验教学示范中心和物理实验教学中心展开，培养学生的动手操作能力和基础知识；专业课的实践教学依托专业的实验室及校内实践基地展开，主要以综合性、设计性实验为主，培养学生发现问题和解决问题的能力。认识实习及生产实习环节在校外实习基地完成，主要参观、学习钢铁冶炼过程、热处理工艺、电解铝工艺、有色金属冶炼和企业生产现

场管理等。毕业实习大部分在校内专业实验室和教师科研实验室进行，部分在校外实习基地进行，毕业论文（设计）内容主要是结合指导教师的研究方向展开，主要集中在资源回收利用、新型储能材料、金属基复合材料、冶金设备结构设计、电解槽的设计与仿真模拟、冶金工艺设计、冶金电化学研究等方面。校内外实验、实践基地利用情况如附表 12 所示。

（五）主要问题与对策

问题(1)：教学设备及实验空间存在一定的短缺，尤其是大型仪器，超过10万以上的仪器全部是模拟仿真系统，用于冶金过程的测试设备不足。尽管目前投入了近500万的教学实验设备建设，但还存在常规实验设备台套数不足的情况，导致有些实验部分学生不能亲自动手。同时由于场地空间，水电以及安全方面的限制，很多大型实验无法进行，如轧制，铸造方面的实验。

对策：解决这一问题，还是需要积极的申请经费及实验室空间支持，增加对冶金测试设备的投入，补充常规实验设备台套数，扩大实验室空间，还可充分利用专业教师的科研实验室资源；对于一些大型设备和仪器，可以通过联系厂矿企业，通过参观见习的形式，以达到教学的目的；加强学生的安全教育，提高实验室的劳保措施，让更多的学生有可能亲自操作实验。

问题(2)：实习经费不足及落实不够到位，尤其是生产实习，去实习时，实习费往往需要老师预付及学生自己出一半路费。由于我专业大部分学生是贫困或特困生，时常无法支付而导致带队教师自己垫付的情况。

对策：在积极申请经费支持的同时，尽量联系省内附近的实习单位，并充分利用校友资源。积极开拓及利用校内实践基地，创办“校中厂”，对贫困以及特困生进行一定的补助，以帮助其完成实习。

问题(3)：有色金属冶炼及加工虚拟仿真教学实验中心教学资源投入利用率不高。冶金工程专业于2014年初步加大对虚拟仿真教学实验中心的投入，建设成效显著，但目前使用对象只限于冶金工程专业及部分金属材料专业的一些课程教学，使

用率及影响力远远不够。

对策：继续加大对虚拟仿真教学实验中心的建设投入，利用中心平台引入更多的模拟仿真教学软件，扩大仿真中心对本专业及其他专业服务范围，充分利用虚拟仿真教学实验中心平台进行网络课程教学，除进行相关专业课程网络教学外，还可对一些企业进行开放，定期进行一些相关专业课程的培训，扩大大专业的影响宣传。

四、人才培养与教学改革

（一）专业人才培养方案和课程体系设计的科学性与合理性

1、课程体系对培养目标和要求的符合度及支撑度

为了培养适应国家和地方经济、社会发展需要的持续学习和自我完善能力的冶金工程专业人才，本专业培养课程体系采用了材料大类“平台+模块”课程体系，前三个学期设置统一的公共课、学科基础课教学平台，如化学类基础课无机化学、有机化学、物理化学、大学物理、高等数学、机械制图、工程力学、电工学、材料科学与基础等课程，使学生掌握学习所需扎实的理论基础和学科基础；第二学年的第四个学期设置冶金工程专业必修和选修课程模块，专业选修课模块的课程可以互通互换。这样设置能够有利于学校实施的材料大类招生模式，能够让学生在第二、三学期进行专业分流过程中满足专业基础课程设置的要求。也符合专业课程设置的要求。材料大类“平台+模块”课程体系具体如下：

课程模块如下：①通识教育模块：由学校统一安排学习，由基础部门共同完成，学生必须修完规定的学分，才给予毕业；②专业课程模块：专业课程模块分为必修课和选修课，必修课又分为专业基础课和专业主干课。这一模块的教学，每门课程都以专业专任教师主讲。其中专业选修课程可使学生根据自己的学习爱好、兴趣选择性选择，有很强的灵活性和可操作性。③实践性教育活动模块：该模块课程设置方案中包括：社会实践、军事理论与训练、金工实习、认识实习、生产实习、技能实习、毕业实习、就业指导；同时，还增强了素质拓展课程，包括：大学生科技活动、参加学术活动、文体活动、社会实践、技能获证等，丰富了大学的业余生活的同时，也加强与社会的接触，锻炼学生的专业知识的运用能力。课程设置中必修课占课程总学时 90%左右，实践学时占课程总学时 28.7%，体现了本专业的“重基础、强应用”的人才培养目标，课程学时统计情况见附件 4 表 13-15。

通过通识教育、专业课程、实践应用等具体模块内容的加持，能够将毕业学生在知识提升、素质增强、持续学习和自我完善能力的方面得到较好地支撑。

2、课程设置对培养目标的吻合度和支撑度

为了突出本专业的办学特色，满足新时期经济社会对人才的需求，本课程设置强调“重基础、拓宽专业、增强应用”，促进学生知识、能力、素质协调发展，完全能够吻合培养目标要求，而且通过对具体模块化的设置能够有效地支撑这种特点要求。冶金工程在学科范围来说，它也是大材料范畴的专业，因此在满足冶金工程专业基础课条件下，增加材料类的几门专业基础课程共计 10 多个学分 200 多个课时左右，如材料科学基础、金属材料热处理、材料测试技术、纳米材料与技术、模具加工等相关课程，仍然以基础课程为主；作为工程专业，基础课程较多，对应地课程体系中设置了大量实践实验课程来增强理论知识的转化应用，我们在不增加实验实践学分要求中，以调整实验课学分学时来增加实践应用，将理论课 1 学分 16 课时的规定，在实验课中调整为 1 学分 24 课时，通过加大综合实验和创新实验来增强知识的应用达到课程设置的支撑。

本专业课程设置强调的“重基础、拓宽专业、增强应用”具体表现突出为：在满足绝大部分冶金工程基础专业课程的前下，本专业相比国内兄弟院校的冶金工程有一个比较突出的特色是拓宽了专业范围，向大材料类延伸了较多的课程内容，明显比兄弟院校同专业在专业宽度上拓展得比较大。这主要得益于我们冶金工程专业在材料科学与工程学院中申办起来，且大部分专业老师既在材料类进行科学研究，也在冶金工程中紧密结合应用，在师资和办学生都有比较好的支撑度。因此，制定培养方案时，在冶金工程基础课与材料基础课上紧密结合。这种培养方案的好处是能够拓宽毕业学生的就业专业范围，既能在冶金行业企业就业，也能在材料类的就业岗位胜任。同时，本专业毕业的学生继续深造学习时，学生获得的基础专业知识面明显比其它专业的广，这为后续的科学研究的打下了良好的基础。因此，本课程设置与培养目标和要求具有很好的吻合度和支撑度。

（二）专家、教师、学生、用人单位参与制定（修订）专业人才培养方案情况

学院领导和专业教师分别赴中南大学、昆明理工大学、东北大学等高校进行调研和学习，听取各高校的经验及教训，邀请中南大学、东北大学及苏州大学等相关专业的专家对本专业人才培养方案进行审阅；走进区内外的行业企业，深入企业去

了解各用人单位对本专业人才需求的规格要求，邀请行业内的往届优秀毕业学生代表返校共同参与培养计划地修订。

本专业每届毕业学生在毕业离校前与教研室专业老师进行一次座谈会，主要围绕学生们在大学四年学习过程中遇到的一些课程内容的反馈，老师对专业课程讲授内容的深度探讨，大家总结大学课程内容安排的合理性。通过学生的反馈意见，专业任课老师们能够更加有的放矢地去讲授课程。进入企业进行回访本专业毕业学生时，我们也让大家反馈培养方案的意见和建议。

在 2015 版培养计划中，有《有色金属冶金学》、《钢铁冶金》等重要的专业课程划入了选修课中，2018 年修订后，将这些重要的专业课程都重新调整为专业必修课。部分学生修完基础课后，仍然对专业所做工作感到陌生，专业将课程分配给在工程应用和行业企业背景的“双师型”教师进行讲授，他们将更具体的工艺过程、参数，以及仍然有待改进的工艺步骤讲授给学生，学生们才会对专业和对未来的岗位有提前的“带入”感，为专业学习更加有的放矢。

因此，本专业的人才培养方案是跟踪及分析了冶金工程专业的在校生及毕业生的综合素质能力培养情况，通过参考相关高校的人才培养方案及考虑行业人才培养需求，并根据自身的特点进行制定及修改的。邀请专家和优秀毕业学生来自相关企业名单如下：

序号	公司名称	所在地
1	柳州钢铁集团有限公司	广西柳州
2	湘潭钢铁集团公司	湖南湘潭
3	广西盛隆冶金有限公司	广西防城港市
4	广东阳春新钢铁有限公司	广东阳春
5	中铝广西分公司平果铝厂	广西百色平果县
6	百色百矿集团有限公司	广西百色
7	华锡来宾冶炼有限公司	广西来宾市
8	桂林桂康新材料有限公司	广西桂林
9	广西贺州桂海铝业科技有限公司	广西贺州
10	广西金川有色金属有限公司	广西防城港
11	南宁南南铝业	广西南宁
12	北海诚德镍业公司	广西北海

13	山东铝厂	山东淄博
14	平果博导镁铝线缆有限公司	广西百色平果县

（三）专业特色或优势在人才培养方案中的体现

1、体现“重基础、拓宽专业、增强应用”的课程设置

在课程体系中，重点突出“重基础、拓宽专业、增强应用”的课程设置。突出专业基础的同时，拓宽专业口径，专业课程涉及较多的材料基础课程，在课时安排上充分保证，使学生掌握必备的专业学习基础知识，具备较好的专业发展基础；在专业课中构建冶金工程专业知识体系的核心课程的同时，保证部分材料类专业基础课程的设置，并在教学上充分保证这些核心基础课程的理论课时和实验课时。在专业实践课中加大以工程能力训练为核心的集中实训课的比例，使学生基本上在毕业时就具备了较强的创新及实践能力，使学生发展更顺利。

2、“教研一体,科教融合、导师制、协同育人”的人才培养模式

本专业实施“教研一体，科教融合，导师制、协同育人”的人才培养模式，围绕培养高素质应用研究型人才这一目标，以培养和提高冶金工程专业学生的实际应用能力、研究能力、增强实践能力和创造能力、达成毕业要求为主线，扩大实践教学比重，注重教研一体，科教融合的教学模式。专业分流完成后，专业老师与学生进行双向选择，实施导师制，让学生们还未进入专业课程阶段能够了解各自导师的科研与教学任务，较早地进入老师们的科研实验室，进行科研活动启蒙、为创新创业大学生科技计划项目打下基础，真正落实科教融合。与专业范围所在的行业企业紧密联系，加深校企合作，实现协同育人，并将职业素质教育贯穿人才培养全过程。

（四）教育教学改革方面采取的具体举措与实施效果

1、实践教学改革

冶金工程专业的实验是衔接专业基础理论知识与生产、应用实践紧密结合的最佳途径，历来被视为专业教育中的重中之重。专业以培养学生实践能力、创新能力为目的，以实验教学改革为核心，以实验资源开放共享为基础，以高素质实验教学

队伍和现代化实验条件为保障，创新管理机制，整合本专业优质实验教学资源，在实验教学中，减少重复性、验证性实验，增加设计性、综合性实验，增加学生实践动手机会，力争将 50% 的实验教学调整为综合型或者创新型的实验，在有限的实验课时中尽量安排多种不同类型的实验。让学生在实验过程中能够做到“多观察，多思考，多分析，多动手”，也使工程素质教育特色得到充分体现。

冶金工程专业设置了系统而科学的实践教学体系，包括实验教学、参加老师课题组、校外实习、冶金过程虚拟仿真实训、以及毕业论文与冶金工厂设计实训。目前针对本专业的实践教学，采取符合学生认知规律的教学方法，以主干专业基础课和专业课为基础，以课程实验—技能和生产实习—毕业设计等为主线，构建了三个层次的实践教学体系。

2、教材改革建设

使用的专业教材全部以国家十二五规划教材、面向 21 世纪课程教材为基础，并结合实际授课需要，做一定的调整和完善，如本专业在 2018-2019 年出版了《铝基复合材料制动盘设计与制备》以及《三维互联结构碳化硅金属复合材料》两本教材。

3、教学和考试方法改革

根据不同课程的特点，选择了不同的教学方法，积极尝试启发式、案例式、虚拟式、研究式、总结式等教学方法，精讲多练，多开展师生互动讨论，使学生对课堂上所学理论知识更易理解，帮助学生构建正确的解决问题的能力，调动学生自主学习的积极性。运用现代化教学手段作为教学方法改革的突破口，广泛应用多媒体、网络课件等手段，逐步形成现代教育技术平台，实施网络化教学。在考试方法改革，对于一些重点课程，为了能够更好地对所授课内容让学生消化，加强学生对授课知识的掌握，杜绝大部分学生考试内容依赖主讲老师划重点的心态，逐步实施考教分离模式，改善各授课课堂的学风、班风问题。

（五）存在的主要问题与对策

问题（1）：教学模式还不能完全体现学生主体的地位等问题。

对策：我们拟在教学方式中尽可能实现以学生主体的新型教学模式，积极在课

堂中引入课题反转等教学方式，以及虚拟仿真等新型教学手段，大幅度增加学生的学习主动性和积极性。鼓励教师进行案例开发、参加案例教学培训，将教师在企业生产和科研中的实践场景、实践经验、实践案例引入课程教学中，进一步促进课堂教学与实际企业案例分析的对接，为学生日后的就业和择业打下基础。例如实践环节重点加强《冶金过程虚拟仿真实训》、《冶金工程综合实验》、《金工实习》等课程的建设，从设备购置、教学内容的设计、训练课时、考核方式等方面着手，大幅度增加综合型或者创新型实验的比重。切实培养提高学生工程实践能力，逐步完善适应高级应用型人才培养的课程体系。

问题（2）：课程考核方式不合理，当前，本专业部分课程在考核中仍然遵循传统的课程考核方式，考试方式单一，以笔试、闭卷、理论考试为主，造成重总结性考试、轻形成性考试和诊断性考试的现状，不能全面考察学生的素质与能力，对学生平时学习不能发挥好的激励与引导作用部分课程考试内容多局限于教材，侧重考察学生的记忆能力，比较少关注学生是否把知识点转化成了能力，未能充分注重能力形成的考核。

对策：针对该问题，我们拟在后续的工作中大力推行课程考核方式的改革，建立以培养应用能力为目标的考核方式与考试制度，探索以“讲一练二考三”为特点的教学组织与课程考试方式，强化“学习、实践、协作、创新”能力训练，激发学生自主学习的热情。在考试方式和考试内容的设计上，尽量采取多样化的考试方式；考试内容除了基本理论与知识外，还应加大分析问题、解决问题的综合能力和创新能力的考核；增加平时成绩比重，以出勤、提问、讨论、论文、课外实践活动等多种方式进行平时考核，加强学生参与实践能力和工程技能的锻炼和培养；根据考试内容与目标，灵活采用各类试题，不仅仅局限在名词解释、简答题和问答题上；另一方面，我们还将努力建设学生自我评价与教师评价、形成性过程评价与教考分离的考核结果评价紧密结合的评价与管理体系，促进学生从单纯书本学习到工程学习的转变。此外，对于部分课程，鼓励学生在完成专业教学内容的同时，积极考取职业资格证书，并将取得相应职业资格证，作为对应课程成绩评定的参考依据之

一，或与企业合作，共同组织考核评价，主要从学生对企业和规章制度的遵守情况、工作中的严谨态度、安全意识、实践动手能力、项目执行的认真程度、管理能力、与他人合作沟通能力等方面进行考核，由学校指导教师和企业技术员共同评定成绩。

问题（3）：目前本专业毕业生就业率虽然较高，但人才培养过程与就业岗位结合度还不够紧密，毕业生就业竞争力有待进一步加强。

对策：针对该问题，本专业将积极探索广西盛隆冶金有限公司、北海诚德镍业公司等区内外企业签订校企深度合作协议，实施“预就业”人才培养模式。让企业等用人单位选派工程技术或管理骨干，共同组成预就业过程指导小组，对学生的专业教学、技能训练、实习和毕业设计或论文环节进行指导，并纳入学生的专业教学计划，学院、学生和企业等用人单位之间签订“三方协议”，通过校企结合共同培养人才。学生以预就业的形式，一边完成学校的学习与实习，一边接受企业的工程教育与培训，表现良好者毕业后直接或优先进入企业就业。通过实施预就业人才培养模式，将大幅提高学生的工程素质和创新、实践能力，较好地解决就业与完成学业的矛盾，缩短就业适应期，提高学生就业率和就业竞争力。同时，为培养学生的专业技能和创新创业能力，提高就业竞争力，本专业将进一步鼓励和组织学生参加各种职业技能大赛，并强化对参赛的教师和学生的奖励，积极参加如全国金相技能大赛、全国冶金科技竞赛、冶金虚拟仿真实训大赛等知名的比赛。此外，我们还继续鼓励和支持学生考取除外语等级证书以外的职业资格证书，通过职业资格证书的培训和考核，提高学生解决工程复杂问题的能力。

问题（4）：产学研、合作办学协同育人方面需要加强。

对策：提高本专业毕业生的水平，扩大专业在广西的影响力，发挥校友的力量，积极联系相关企业，通过产学研结合的形式，给企业提供技术保证和智力支持，以获得企业的认可。专业老师们积极与行业内企业接洽和联系，多到企业走走，了解企业技术需求，将自己的科研与企业的技术难题结合起来，将理论知识转化为工程应用中，这样才能将专业范围内的工程化应用展现出来。年轻的博士新教

师，可以通过企业挂职的方式，多与工程化应用结合起来，通过“请进来”和“送出去”的方针政策实施，增强企业与学校的人才交流和沟通，实现合作办学，提高学生的专业素质。

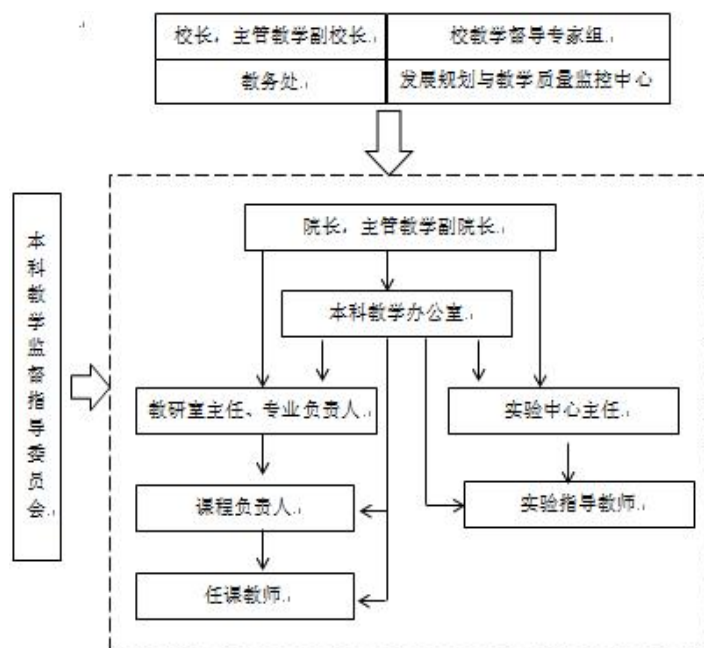
五、教学质量保障

（一）教学质量监控的措施和实施情况

在冶金工程教学质量监控过程中，我们通过“分级管理、分工负责、协同监控”的原则实现教学质量各环节的逐级监控，具体措施为：

1、健全的教学质量监控机制

按照桂林理工大学教学过程质量监控总体方案规定，在教学组织和管理上，学校实行学校、学院两级教学质量组织保障体制。按照学校要求，在学校教学过程质量监控总体架构的基础上，搭建学院教学质量监控的组织架构，如下图所示。



材料学院教学质量监控的组织架构

2、建立常规化的教学检查制度

加强从期初到期末各个教学环节的质量监控，组织期初和期中教学检查、试卷检查、论文中期检查等系列工作，通过召开评学与评教、随机听课、检查教学文件等方式全面了解教与学两个方面的运作情况，对检查中发现的问题进行分析和反馈，以便及时发现和解决问题，促进教学相长。

3、建立和完善听课制度

本专业教师听从学院领导统筹安排，进行专业内教师随机互相听课、相关专业教师交流听课、学院之间交流听课等多种方式的听课活动。教师在听课，必须及时反馈听课信息和改进建议，反映并解决课堂教学中存在的问题，使本专业的教师和其他专业教师能相互学习，取长补短，共同提高。

4、建立学生评教、教师评学制度

本专业每学期末组织学生对任课教师进行一次普遍评教活动及建立教师评学制度，并进行数据汇总、统计与分析。

5、建立学风检查制度

本专业联合学生工作处坚持定期进行学风检查，经常了解学生学习纪律、完成课堂课后作业、考风、考纪及主动学习状况，加强对学生学习过程的管理。检查方式采取抽查学生作业、召开座谈会、抽查学生出勤情况、抽查学生自习情况等，令学生群体保持良好的学习风气，建立良好的学习氛围。

6、建立学生教学信息员制度

按专业、年级建立学生教学信息员组织，通过定期召开座谈会、问卷调查、QQ留言等各种渠道听取学生对教学工作意见，及时改进教学中存在的问题，不断提高教学水平。

7、建立毕业生质量跟踪调查制度

专业建立毕业生质量跟踪调查制度，联合学生工作处建立毕业生档案资料，以便进行毕业生质量社会调查，了解毕业生胜任工作状况、用人单位的满意率以及毕业生和用人单位对课程设置与教学内容的调整建议等信息。

（二）教学质量评价机制的具体措施和实施情况

专业通过对教师教学质量的评价，强化教师服务意识，不断提高教学水平，并对教学中的各个环节严格有效的控制。同时，建立激励机制，以评促建、以评促改，提高教师整体素质，实现教学工作的规范化、科学化。

1、教学质量评价要求和方式

教师的教学质量作为学校考核教师教学工作的主要依据，全体在岗专任教师均

列为被考核对象，考核每学期进行一次，以教师本人自评、教师所在学院组织考核、学校评定三层次开展，各学院组成考核小组进行考核评价，考核结果将作为教师评优主要依据之一。

2、教学质量评价内容

专业在对教师教学水平评价时，摒弃了只评价教师教学成绩的陈旧做法，而依据教师应具备的专业知识、专业技能、专业精神等进行多维的过程性评价。评价的项目和内容主要有常规评价（包括教学大纲、教案、授课计划、听课记录、教学工作总结等的检查）、课堂评价、教学成绩评价（包括对命题、评分标准以及成绩分析报告的检查）、指导毕业设计评价和学生评价等五个方面。

3、教学质量评价方法

在教学质量评价中，我们改变传统纸笔测验和调查问卷为主的模式，而采取网络评教、调查问卷、线下打分、课堂观察、课间谈话、日常评估等相结合的多种方法，进行全方位、多角度的综合评价。具体的实施办法如下：

- （1）学期初授课计划检查；
- （2）不定期教案检查；
- （3）建立听课制度；
- （4）教研室集体讨论；
- （5）教学成绩评价；
- （6）毕业设计指导评价；
- （7）学生评价；
- （8）实施学生信息员制度；
- （9）实施用人单位、毕业生反馈机制。

4、教学质量监控措施

以冶金工程教育专业认证为契机，系统化和具体化本专业教学质量监控工作中各个教学环节质量监控的要点、责任人、监控周期和形成记录文档等，提升监控机制实施的可行性。主要监控的环节包括培养计划（方案）制定/修订，理论课教学，

考试，实践，毕业设计等。例如培养方案制定的修订的质量要求为：理论与实践相结合，要知识、能力、素质协调发展、共同提高和整体优化，要结合社会人才需求、符合学校的定位、体现学校办学特色与专业特色；监控责任者为：教务处、发展规划与教学质量监控中心以及学院；监控的基本材料：培养方案、专业教师意见、毕业生、用人单位反馈意见以及企业或行业专家意见；记录的文档包括：新的培养方案、教学计划、教学大纲、专家评审意见表等；监控周期为2-4年。

（三）学生、专家等对教师教学质量评价的渠道和方式

1、学生评价渠道和方式

（1）教学信息员

专业建立学生教学信息员制度。按专业、年级建立学生教学信息员组织，通过定期召开座谈会、问卷调查、QQ 留言等各种渠道听取学生对教学工作意见，及时改进教学中存在的问题，不断提高教学水平。

（2）网上评教

学生在课程结束后采用匿名打分的形式对所修读的课程按设定的评教指标进行评价。评价的指标包括教学态度、教学水平、作业批改等。教务处定期对学生网上评教系统进行管理、维护和更新，对网上评教结果进行汇总、统计和分析，并及时反馈给专业负责人和相关教师，学生评教结果会最后纳入年终考核。

（3）召开座谈会

专业依托教研室和学院，不定期组织本专业各年级学生代表、授课教师、班主任、教研室主任等召开集中座谈会，了解学生的学习态度、学习状态和学习方法等，对教学工作中的问题和不足之处及时发现，及时改进。

（4）优秀老师评选

学校每年在全校范围内开展学生最喜爱的教师、十佳授课教师、十佳青年教师、十佳毕业设计（论文）指导教师评选活动，这些活动均鼓励学生参与评选。本专业李义兵老师曾被评选为2016年十佳毕业设计（论文）指导教师。

（5）毕业生评价

本专业毕业生在毕业后，专业也尽量与毕业生保持联系，不定时通过调研、座谈等了解用人单位和毕业生对专业培养的评价，以及学生所学知识与实际工作中的契合程度。

2、专家评价渠道、方式

(1) 课堂教学质量评价

学校督导组、学院教学工作委员会等通过随机听课的方式，对任课教师的教学态度、教学内容、教学方法和教学效果四个方面教学质量进行评价，填写《课堂质量评价表》并给出评价报告。

(2) 试卷质量评价

本专业强化对试卷命题、考核、评阅、成绩核算、试卷管理等各环节的质量监控，在试卷出题环节，本专业所辖教研室组织全体教师进行教学研讨，对试卷命题题型、主客题型比例、难度等进行商讨，教研室主任对试卷进行审核，确保试卷难度适宜，考核内容与课程目标一致。

(3) 毕业设计（论文）质量评价

专业实施教研室、院、校三级对本科毕业设计（论文）的全程质量监控。教研室主任组织专业教师对毕业论文的开题、指导、答辩过程进行监督管理。院教学委员会组织相关人员对毕业论文进行期中、期末检查，对存在的问题及时指出并限期整改。

(4) 其他评价

专家还可通过课程建设、精品教材建设、学生参加创新创业竞赛等方面对教师教学质量进行评价。

3、评价情况

近四年来，本专业授课教师均能认真开展各项教学活动，获得了学生和专家的良好评价，所有教师授课的学生评分所属等级均为优秀或良好，专家评分等级均在合格以上，大部分为优秀等级，李义兵、覃爱苗老师分别被评选为2016年和2019年全校十佳毕业设计（论文）指导教师，这说明本专业教师的总体教学工作具有较高

的质量。教师总的评价情况见下表。

学生对本专业教师评分表

序号	评价等级	15秋	16春	16秋	17春	17秋	18春	18秋	19春
1	李义兵	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	良好	良好	优秀
2	陈硕平	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
3	姜艳丽	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	优秀	合格	优秀
4	张开友	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	优秀	优秀
5	李玉平	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
6	罗志虹	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
7	喻亮	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	优秀
8	欧俊	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	优秀	合格	优秀
9	覃爱苗	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	良好	合格	良好
10	孟征兵	—	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	合格	良好
11	肖超	—	—	优秀	优秀	优秀	优秀	良好	—
12	陈进中	—	—	—	—	—	—	—	优秀
13	何贵香	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
14	范旷生	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
15	刘平	优秀	优秀	优秀	—	优秀	优秀	优秀	优秀
16	蒋学先	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
17	赵景龙	—	—	—	良好	优秀	优秀	优秀	优秀
18	张岳	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
19	任妍利	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
20	李超	优秀	—	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀	优秀
21	陆宏标	—	—	优秀	—	优秀	优秀	优秀	优秀
22	王益昭	—	—	—	—	优秀	优秀	优秀	优秀
23	谢幸秦	优秀	优秀	良好	优秀	—	—	—	优秀

（四）对学生学习效果的分析机制、方式和效果的分析情况

1、学习效果分析机制和方式

（1）考核情况分析

各门课程期末考试（考查）结束后，任课教师及时阅卷并录入成绩，并提交试卷分析报告。报告中通过学生成绩的分布情况，分析该门课程教师讲授内容被学生理解并掌握的程度。

（2）学生创新实践能力分析

除了对考核情况的分析外，我们还对学生在创新创业活动中的表现、成绩等进

行分析，重点考察学生在活动中运用专业知识的能力，了解学生的学习效果。

（3）毕业设计 with 实习情况反馈

在毕业设计 with 实习过程中，要求指导教师严格按照任务书的要求，精心指导学 生，掌握所指导学 生每阶段的学习进展，对每阶段学 生的知识掌握及运用情况做到心中有数，有针对性地解决实习或毕业设计中出现的各种问题，并将情况反馈给教 研室和指导教师。

（4）社会认可度

通过毕业生反馈机制，如调研、走访、校友联系等渠道了解用人单位对毕业生 的认可程度。根据反馈信息，加强薄弱环节建设，进一步调整教学方法和教学手 段，从而不断提高教学质量，解决学 生能力培养中存在的问题。

2、近4年分析情况说明

（1）学 生考试情况分析

近4 年期末考试成绩中，绝大部分课程的成绩分布合理，说明课堂教学的效果良 好。考试及格率普遍较高，说明大多数学 生能够通过课堂学习与自学结合的方式， 理解并掌握所学课程。

（2）学 生竞赛获奖情况和参与项目情况分析

2015 年以来，本专业学 生获得全国大赛三等奖（铜奖）2 项，省部级金奖1 项、 银奖1 项、铜奖2 项，优胜奖2 项；本专业学 生参加科技立项课题20 项，发表科研论文 共计9 篇，参与申报和授权发明专利9 项，并获得大学生科技创新工作室立项1 项（见 附件4）。

（3）毕业设计 with 实习指导反馈

2015 年以来，本专业毕业设计 with 实习的完成情况良好，毕业设计（论文）一 次性通过率95%以上，并有多位学 生论文入选校级优秀毕业论文。实习指导工作不断取 得进步，实习单位范围和数量不断增多，接受本专业实习生的意愿不断增强。

（4）社会认可度分析

本专业首届毕业生人数为105 名，毕业率为97%，就业率为98%，就业区域主要

分布于珠三角及广西本省，就业专业性相对较强，其中从事制造业达到67%。本专业毕业生在工作岗位上的表现大都得到用人单位的肯定，用人单位总体认为本专业毕业生专业基础扎实，肯钻研，学习能力强，职业稳定性较好，在工作过程中有很强的责任感和团队意识，踏实肯干，能够严格遵守工作单位的各项规章制度，成长速度快。这说明本学科对人才的培养方式和教学质量已经获得了社会与用人单位的初步认可。

（五）对培养目标和教学计划的调整情况

1、培养目标的调整

根据学生的特点，结合经济社会发展情况及用人单位对冶金工程及相关专业人才不同层次的需求，本专业于2015年对人才培养方案中进行了修订，主要的调整有以下几点：

（1）将原培养方案中的“复合型高级工程技术人才”修订为“具有创新精神和实践能力的应用型高级专门人才”，并增加了“同时满足学生个性发展多样化的需要，分流培养学术型人才”的描述，更符合本专业人才的定位，并突出学生创新能力的培养和个性发展多样化的需要。

（2）根据企业用人单位的反馈意见，增加学生毕业后的就业方向、工作种类以及深造方向等内容，对本专业人才的培养做出更全面的描述。

2、教学计划的调整

新修订的培养计划对学生的学分要求为：要求达到的最低学分为180学分（原为210学分）；其中：必修课89学分，选修课55学分，集中性实践教学环节36学分；军事训练3学分。与原培养计划相比，新修订的培养计划对学生的总学分要求有所降低，但具体课程设置上大幅优化，突出表现在：

（1）降低了必修课学分，同时优化了必修课设置，将其分为通识课、大类（专业）基础课和专业核心课等三个部分，课程的调整不仅有效减轻了学生负担，有利于教师教学和学生第二课堂的开展，而且课程设置更全面优化，更契合冶金工程教学和学习的规律，为学生后续的专业课学习和职业发展打下更全面坚实的基础。

(2) 提升选修课,增加了如稀/贵金属冶金、轻/重金属冶金、粉末冶金等课程,更有利于学生创新能力的培养和个性发展多样化的需要,也更契合当前企业、用人单位对人才的需求,有利于学生未来的就业和创业。

(六) 存在的主要问题与对策

问题(1): 教学质量监控系统信息利用不足,系统化的分析和研判及反馈较少,时效性不够强。

对策: 为了解决监控系统信息量大,但利用不足的问题,一方面需要健全和落实相关教学管理制度,依法治教,进一步增强教学管理的科学化、规范化。另一方面,当前教学管理团队人数偏少,且为兼职教师居多,工作多是超负荷,难以保证质量检测和控制持续性、及时性,有时会流于形式。因此,有必要引进一定数量的专业教学质量监控、分析和研判的专职人才,同时完善质量检测 and 控制的途径与方法,保证及时对质量改进的效果进行分析、评价和总结,以提高本专业的教学质量。同时,对于现有的兼职教学督导员或教学管理委员会成员,专业拟合理增加兼职教师的数量,同时进行合理培训,使其掌握正确的教学质量监控、数据分析和研判方法,加强责任心,将质量监控工作做好做细。如经常和教师座谈、交流教学经验,在每次听课后要与教师交换看法,不要听完课,作好记录,一走了之。此外,在发现教师不足的时候,应该先帮助其出注意、想办法,鼓励其改进和发展。同时,对于教师所提出的一些合理建议和要求,能满足的要尽量满足,不能满足的,应当及时想上级反映,并及时给予负责任的答复等。

问题(2): 听课中存在教师互相监督力度偏弱的问题,在同专业或者同学院教师互相听课交流中,同行监督也往往只讲好的方面,少提或者不提意见,对听课记录本的记录有的也不够仔细、准确。

对策: 为了解决此问题,我们拟从以下几个方面着手:一是做好思想工作,要求同专业或者同学院教师之间要解放思想、端正态度,认识听课和同行评价的重要性。二是要把同行监督和学校监督结合起来,教学督导员要经常到教研室了解和参与同行的监督情况。三是基于人性化的考虑,同行之间监督制度的制订应该更多地

考虑帮助和传带作用，目前专业内部让新、老教师结成对子，实行一对一的传帮带的模式，老教师对同行监督的重视态度和监督方法，能够对新教师的成长起了更多的推动作用。

问题（3）：学生学习效果的分析与评价结果与真实情况方面仍然存在一些问题，表现在：有的学生虽然在冶金专业考试中成绩较好，但仿真实验中对基本原理理解、实际操作结果问题较大，毕业后很多学生觉得学校掌握的专业知识太少，其学期成绩和学习效果的评估结果与真实情况差距较大。

对策：抽调理论与实践经验丰富的双师型老师讲授核心专业课程，打造“金课”，理论联系实际，加强冶金工程专业理论在实践中应用举例，在课堂练习中加大与现场实践相结合的理论型作业的数量，优化考试题型，使相关考试更能反映学生对专业的掌握程度，强化虚拟仿真实验的数量和质量，增强学生动手能力、专业应用的领悟能力，提升冶金工程专业人才培养质量。从而更好、更真实、更全面反馈学生的实际学习效果的分析与评价结果。

问题（4）：虽然专业十分重视学生评教，但学生评教方面仍然存在一些问题，表现在：有的学生由于缺少开展教学评价所必须的知识，评教时加入了较多的个人情感因素，不能公正、公平地评价教师的教学；有的学生对教学评价重视不够，将学生评教视为一个强加的任务，随便打分了事；部分评价体系不够科学与合理，缺乏特色，基本所有的教师、课程基本使用相同的评价指标体系，评教形式单一，学生们大部分只打分，较少对教师写评语和意见；此外，对评教结果反馈重视程度不够，在组织教师对教学中存在的具体问题进行反思不够。

对策：为了解决此问题，我们拟从以下几个方面着手：一是做好评教的宣传工作，使各方都能正确认识评教的目的。首先，在评教活动开展前，必须对学生进行评价理论的培训和评价心态的引导，使他们认识到评教的目的是为了搞好教学，而教学质量提高后最直接的受益者是学生自己。要引导学生消除马虎应付、敷衍了事的心理，同时也要教育学生理性评教，不要在评教时带入过多的个人情感因素。

二是转变评教方式，使评教活动更趋合理，具体措施为：（1）使评价标准更具

可操作性。首先，制定评价标准时要从学生的角度出发，将课堂教学的基本要求分解成学生能理解、有切身体会、容易做出判断的指标，提高评价标准的可观察性和可操作性。而不能图省事，仅仅将一些教育学原理稍作改变就变成指标。同时还要精心设计评价标准的指导语，为科学分析评价结果服务。（2）除了要充分考虑评价标准的科学性之外，还应从学生的年龄和思维特点出发，力求做到评价标准的语言表述简明清晰，便于学生对标准的理解和把握，以避免在评价中出现偏差。（3）使评价方法更具灵活性。评教体系既要注重共性，又要反映个性。对不同年级、不同年龄段的教师应该根据其各自特点设置不同的评价指标。如第一次走上讲台的教师，在其教学过程中一定会存在种种不足，如果采用对老教师的评价标准去衡量他们的教学，反而会使他们丧失信心。因此在进行教学评价时，学校应该注意针对教师不同的教学发展水平提出不同指标，让学生更加灵活、客观地去评价不同的教师。

三是理性对待评教结果，切实发挥评教的作用。不应过于把注意力单纯放在教师得分的高低或个别评语上，而是应当着眼于对教师整体教学水平的把握。开展学生评教的目的是出于建设性、引导性、帮助性的善意，对教师的评价只是了解情况和提高教学水平的手段。对于评价优秀的教师，可以表扬奖励；而对于评价一般或较差的，则应该组织专家和教师帮助他们分析问题的症结所在，有针对性地改进教学方法，提高教学质量。

六、人才培养质量

（一）学生在校表现突出

冶金工程专业学生学习踏实勤奋、在注重专业知识学习的同时广泛参与校内外社会实践活动，并在实践活动中锻炼了自己的才干，加深了对国情民情的了解与认识，增强了服务社会的责任感，促进了学生德智体美劳全面发展。专业开设以来，学生表现突出，学生获得各级各类荣誉称号 98 人次，其中“国家奖学金”1 人，“国家励志奖学金”5 人次，广西区“人民政府奖学金”1 人，广西区“优秀毕业生”1 人；校级“三好学生”47 人，“优秀学生干部”7 人，“优秀团员”6 人，“优秀团干”16 人，“自强之星”1 人。在社会实践方面，获得学校“社会工作先进个人”4 人，“实践先进个人”2 人，“科技活动先进个人”1 人、“文体先进个人”11 人、“青年志愿者先进个人”3 人。在班级方面，获得校级“五四红旗团支部”1 个、校级“优良学风班”1 个。

（二）学科竞赛

学院及教研室鼓励本专业学生积极参加英语等级考试、各类英语竞赛及本校举办的国际会议、全国挑战杯竞赛和其他大学生技能竞赛等活动。学生积极参与任课老师在新材料、新能源等方向的科研项目，其中 161 人次参加创新创业竞赛，获得国家级项目 1 项，区级项目 4 项（附表 17）。学生积极参加大学生冶金科技竞赛，荣获 3 项国家级三等奖，1 项国家级优秀奖（附表 18），2 项国家证书（附表 21）。

（三）创新创业、科研及论文专利

本专业学生积极参与大学生科技立项，撰写并发表科研论文及申请发明专利，2015-2019 年期间，本专业学生申请并获批科技立项课题 20 项以上（附表 17），发表科研论文共计 4 篇（附表 19），获得发明专利受理 5 项（附表 20）。大学生的科技活动，既培养了学生进行研究性学习和创新实践的能力，又提高了指导教师的业务素质。

（四）升入高层次教育就读情况

在学校领导的重视下，学院领导及教研室不断为考研学生提供“一站式”的考研服务。共 15 名参加考研，其中 11 人考上研究生。

（五）就业指导工作和就业情况

学校及学院领导、专业老师、辅导员一直对学生的就业高度重视。通过大学生就业指导课程、桂工讲坛、班会、年级会等形式，结合当今社会的就业形势，对学生进行了大学学年规划教育、就业意识教育、择业心态教育等就业系列教育；利用各种途径做好国家就业政策的宣传工作，开拓学校招聘会和学院专场招聘会，并利用校友资源和网络平台资源，成功组织专场招聘会达 15 场次，成功联系 10 家对口企业来校招生。

本专业首届毕业生为 105 人，就业人数为 100 人，就业率为 95%，就业区域主要分布于广西、湖南、广东等地，工作性质与专业相关性较强，其中从事冶金相关行业高达 70%。

毕业生去向地域分布状况统计

毕业生人数	就业人数	就业区域	区域就业人数	区域就业百分比	备注
105	100	广西	60	61%	
		湖南	5	5%	
		湖北	3	3%	
		广东	8	8%	
		内蒙古	3	3%	
		江西	2	2%	
		辽宁	2	2%	
		贵州	2	2%	
		上海	1	1%	
		江苏	1	1%	
		青海	1	1%	
		升学	11	11%	

（六）存在的问题及改进措施

问题（1）：考研录取率偏低。主要是由于学生的基础还不够扎实，尤其是数学和英语，另外一个原因是部分学生的考研态度不够端正。

对策：这一方面需要宣传引导，鼓励有志于继续深造的学生端正态度、树立信心、明确方向，同时积极协同公共基础课和专业课的教师，进行专门的辅导和帮助；另一方面，学校和学院大力支持学生在大三结束后的暑假留校，开设专门的自习室、辅导班，为考研学生创造条件。

问题（2）：学生获得校级以上奖励偏少。

对策：一部分原因是由于学生主观能动性不强，另一个方面，教师还不够重视这方面的工作。因此，教师本身需要提高对工作的重视程度，允许学生参与到科研活动当中，充分调动学生学习钻研的积极性；另外，加强对学生宣传引导，培养学生在学习、活动以及科研上的热情，有重点的培养一些骨干力量，冲击区级甚至更高的奖项。

问题（3）：学生参加各类学科竞赛比较积极，但英语及计算机等级考试通过率有待提高。

对策：学生的英语四、六级以及计算机二级通过率普遍偏低，一方面由于学生认识不足，学习态度上不够积极；另一方面是学生的基础还有待增强。一些学生对英语四六级重要性没有足够的认识，认为这些远远比不上学科竞赛以及行业资格证书“含金量”高。这一方面，需要班主任、教辅人员以及任课老师加强督促，提高学生学习的自觉性，同时做好学生的思想工作，帮助他们树立正确的学习态度；另外强化外语及计算机方面的教学，全方面的提高学生的外语和计算机水平。加强对学生的管理，在新生入学时就建立考研督促班及就业指导班，派专门老师（至少3名）来负责，从大一就要帮助学生建立大学四年的奋斗目标，选派学生代表（5到7人）来监督班级学生的学习及生活情况，与学生多交流，高年级学生用经验告诉低年级学生，英语和计算机的重要性。

问题（4）：学生就业存在盲目跟风、期望值过高等问题

虽然毕业生就业率高达 95%，但由于学生缺乏对产业发展和就业市场的了解，就业较盲目，缺乏自主判断能力，存在跟风现象；同时部分学生就业期望值过高。

对策：

（1）积极开展本专业职业生涯规划 and 就业指导讲座，向学生介绍冶金行业现状及发展趋势，让学生增加对本专业发展的了解，树立专业信心，主动就业，并通过不断提高自身综合素质，提高就业能力和就业竞争力。

（2）进一步加强就业指导，通过就业讲座、咨询辅导、主题班会等活动引导学生树立正确的择业观和就业观，扎根基层。坚持开展理想信念教育和诚信教育，强调责任意识和诚信意识，不随意离职和毁约。

问题（5）： 学生创业意识的培养有待加强。创业引导存在基地缺乏、资金匮乏等困境。虽然开展了系列的创新创业培训，但是培训的老师对创业本身也缺乏经验，所以创业培训在某种程度上流于形式。

对策： 学生创业意识的引导要开辟新方法和新思路现在大学生创业辅导主体都是高校教师，目前来看缺乏创新创业经验和说服力，以后大学生创新创业指导应该利用社会资源，比如来自企业的成功人士、往届优秀的毕业生等，他们有着丰富的创新创业经验，同时也更有说服力和引领作用。

七、专业特色与优势

依托广西以及学校的资源与环境优势，本着打造冶金工程专业品牌，使专业为行业和地方经济服务，切实解决生产工艺等技术问题，本专业在实践中培育和凝练出了自己的专业特色。

（一）注重培养学生的实践和创新能力

基于“教学研究型”的办学定位指导思想，本专业开设伊始就很注重学生的实践和创新能力，根据毕业培养目标中提出的“有较强工程技术和实践技能”，冶金工程专业提供了多类创新性开放式实验专题和关于选矿、有色金属冶炼和钢铁冶金方面的虚拟仿真操作，结合理论教学系统中的研究型课程模块，集中性实践教学模块及第二课堂，形成了人才创新能力培养体系。本专业的教师大部分都主持或参与过省部级以上科研项目，部分教师属于双师型教师，因此本专业教师在授课时习惯将其从事的科研前沿知识融入到教学中去，使学生及时掌握本学科的科技动态。此外，依托省部共建国家重点实验室培育基地、教育部重点实验室、广西自治区重点学科和重点实验室，基于材料学博士点和冶金工程的一级学科硕士点，本专业积极推动学生参与大学生科技创新活动，鼓励学生入学后就进入导师课题组，利用导师制模式，将创新研究内容与学生毕业论文相结合，通过科研一体，努力提高毕业生的科研及实践能力。培养学生科学探索意识，强化工程应用能力，在学生感兴趣的创新环境下，实现知识深化、能力突破和素质升华。

（二）校企合作、协同育人的培养模式

任课教师大多具有企业工作背景和工业实践的基础；专业实验与应用密切相关。本专业积极与校外实践基地开展产、学、研合作，将企业的技术难题作为本科

生毕业论文的研究课题，邀请企业专家参与专业人才培养方案的修订，聘请企业专家作为联合导师，共同指导培养学生，达成协同育人的目标。