

安徽电气工程职业技术学院

火电厂集控运行专业诊改报告

一、基础背景

1、专业社会声誉

火电厂集控运行专业从 2004 年开始招收高职学生，2008 年本专业被学院认定为学院第二批教学改革试点专业，2011 年本专业被认定为省级特色专业，2015 年本专业教学团队被认定为省级教学团队，2016 年本专业被评为省级综合改革试点专业，2019 年本专业被列为省级高水平专业建设项目。经过 16 年的建设与发展，体现了行业主办高职院校的行业特色，充分发挥本专业的优势，为安徽省电力建设输送了大批专业技能人才。

近三年学生、教师获得省级及以上奖励情况，专业荣获的各类表彰如下：

（1）教师获奖情况

- 1) 陈雷宇在 2017 年安徽省教师信息化教学大赛中荣获一等奖；
- 2) 曾娜老师在 2018 安徽省教师信息化教学大赛中荣获三等奖；
- 3) 魏佳佳、曾国兵、曾娜、马宏老师在 2020 年安徽省教师教学能力大赛中荣获三等奖；
- 4) 马宏老师荣获省级教学名师称号；
- 5) 曾国兵、陈雷宇老师分别荣获安徽省教坛新秀称号；
- 6) 陈雷宇、魏佳佳老师荣获 2017 年全国高职院校学生大型机组集控运行技能技术大赛优秀指导教师称号；

7) 曾国兵、胡胜利、曾娜荣获 2019 年全国高职院校学生大型机组集控运行技能技术大赛优秀指导教师称号；

8) 曾国兵、刘聪、朱志老师申报的《虚拟电站岗位技能培训平台的研究与实践》荣获省级教学成果三等奖；

9) 曾国兵老师荣获安徽省卓越教学新秀称号。

(2) 学生获奖情况

近三年，专业先后有 10 名学生参加全国高等院校大型机组集控运行技能技术竞赛分别荣获一、二、三等奖的优异成绩，参赛学生获奖了达 100%。

序号	姓名	班级	年度	奖项
1	杨堃	15 集控	2017	一等奖
2	刘朝发	17 集控 2 班	2019	一等奖
3	闫镇	17 集控 2 班	2019	一等奖
4	方康义	17 集控 1 班	2019	二等奖
5	戚玥	17 集控 1 班	2019	二等奖
6	桑振坤	17 集控 2 班	2019	二等奖
7	乐啸宇	17 集控 2 班	2019	二等奖
8	张浩	17 集控 2 班	2019	二等奖
9	谢子俊	18 集控	2019	二等奖
10	杨尚枫	18 集控	2019	二等奖
11	胡建斌	17 集控 1 班	2019	三等奖

2、专业人才培养质量现状

(1) 人才培养方案执行情况

本专业总学时 2772 学时，理论课程每 16 学时折算 1 学分，实习、实训课程每 28 学时折算 1 学分；其中公共基础课程 760 学时，占总

学时 27.42%，专业基础课程 472 学时，占总学时 17.03%，专业课程课程 1540 学时，占总学时 55.55%，如图 1 所示。实践课程学时数 1637 学时；占总学时 59.05%；A 类、B 类、C 类课程课时比例为 16.3%:43.3%:40.4%，如图 2 所示。

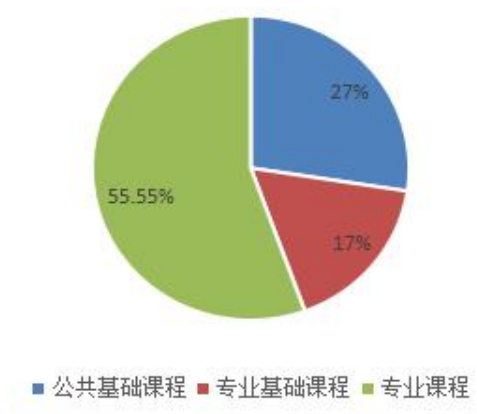


图 1 各类课程学时占比

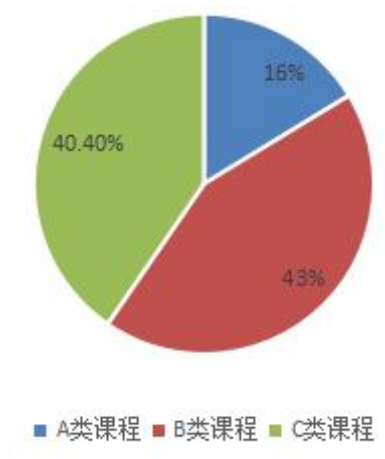


图 2 A、B、C 类课程课时占比

(2) 教学资源建设

专业所有课程都建设有课程标准，开发建设了汽轮机设备及运行资源库、锅炉设备及运行资源库、热力设备及辅助系统、资源库虚拟电站岗位技能培训平台、生物质发电机组仿真系统、垃圾焚烧发电机组仿真系统、300MW-1000MW 不同等级的发电机组仿真系统等数字

化教学资源。数字化教学资源广泛使用各类理论、实践课程的教学，使用率达 80%以上。

近三年团队教师承担的省级质量工程项目如下：

序号	项目名称	项目负责人	立项年度	级别
1	安徽电气工程职业技术学院中国能源建设集团安徽电力建设第二工程有限公司火电机组运行维护示范实训中心	胡胜利	2019	省级
2	《锅炉设备及运行》大规模在线开放课程（MOOC）示范项目	刘聪	2019	省级
3	火电厂集控运行高水平专业建设	曾娜	2018	省级
4	集控运行仿真实训线下精品开放课程	曾国兵	2018	省级
5	信息化教学手段与职业核心课程相融合教学模式的研究与实践	韩佳园	2018	省级
6	“微时代”背景下基于知识碎片化的《锅炉设备及运行》课程教学研究	刘聪	2017	省级
7	产教融合视域下实训课程教学质量提升的研究——以火电仿真运行类实训课程为例	魏佳佳	2017	省级
8	火电厂集控运行综合改革试点专业	曾国兵	2016	省级
9	分类考试招生情况下职业技术课程的教学实践和研究——以“流体力学泵与风机”课程为例	陈雷宇	2016	省级
10	火电厂集控运行专业建设的创新与实践	曾国兵	2016	省级
11	《电厂热力系统及辅助设备》精品在线课程	陈雷宇	2016	省级

（3）教材建设

专业团队教师编写省级以上规划教材 5 部，专业基础课及专业核心课程选用省级及国家级规划教材数量达到 90%以上。团队教师根据实际教学情况，开发《单元机组运行调整》、《生物质电厂运行》、《垃圾焚烧发电机组运行》、《循环流化床设备及运行》、《330MW

亚临界火电机组系统与仿真运行》、《电厂燃运设备及运行》六本适用性强的校本教材。

(4) 学生就业率及就业岗位相关度

专业培养的学生得到用人单位的认可，每年毕业生供不应求。近三年的专业学生数，毕业生就业率和毕业生就业岗位专业相关度情况如下表所示。

序号	年份	就业学生数	就业率	就业岗位相关度
1	2017	59 人	98%	64%
2	2018	28 人	89.29%	80%
3	2019	59 人	93.10%	79.49%

3、专业科研社会服务现状

校企合作共同开发课程 2 门、专业平均拥有校企合作共同开发教材 4 部；取得软件著作权 1 项，校企合作编写 1+X 垃圾焚烧发电运行与维护职业技能等级标准。

专业团队教师充分发挥专业资源优势，面向行业、企业开展员工岗前培训、技术技能培训、技能鉴定、技术咨询服务等。近三年来专业承担培训项目如下：

序号	培训项目	年度	服务效果
1	中能建安徽二公司技能鉴定服务	2020	60 人
2	安徽皖能环保集团利辛电厂	2019	35 人
3	安徽皖能环保集团长丰生物质电厂	2019	20 人
4	安徽皖能环保集团龙泉山电厂	2019	35 人
5	安徽皖能环保集团广德电厂	2019	40 人
6	国电投凤台生物质发电厂	2018	35 人

7	安徽皖能环保集团临泉电厂	2018	35 人
8	国电投凤台生物质发电厂	2018	35 人
9	安徽皖能环保集团池州电厂	2017	20 人
10	安徽皖能环保集团长丰电厂	2017	45 人

4、专业现有办学条件

(1) 专业教学团队

本专业现有 7 位专、兼教师，其中马宏老师为本专业省级专业带头人，省教学名师；专职教师 5 人、兼课教师 2 人。专职教师中具有高级职称的教师有 4 人，占专职教师总数的 57.1%；40 岁以下的青年教师 4 人，占专职教师总数的 57.1%；获得硕士学位 4 人，占专职教师总数的 57.1%。

序号	姓名	性别	年龄	职称	学科专业	等级证书	省级双师	类别
1	曾国兵	男	38	副教授	热能动力	集控值班员技师	中级	专职教师
2	马 宏	男	51	教授	热能动力	汽轮机运行值班员技师	中级	专职教师
3	朱志	男	56	副教授	热能动力	集控值班员技师	中级	校内兼课
4	曾娜	女	38	讲师	热能动力	集控值班员技师	初级	专职教师
5	魏佳佳	女	37	讲师	热能动力	集控值班员技师	初级	专职教师
6	陈雷宇	女	35	讲师	热能动力	集控值班员技师	初级	专职教师
7	王祥薇	女	47	教授	热能动力	集控值班员技师	中级	校内兼课

专业教师团队均经过严格的技能培训和考核，近三年，团队教师

参加各类培训二十余人次。分别获得了汽轮机运行值班员、集控运行值班员和锅炉运行值班员等专业工种技能鉴定的技师职业资格证书，而这些工种的职业资格与火电厂集控运行专业要求的技能完全一致。适合本专业的理论教学和技能培训的需要，双师型教师比例达到100%。此外，还有4名教师取得了火电运行方面国家职业技能鉴定考评员的资格。

(2) 校内外实践教学条件

根据火电厂集控运行岗位能力需要，跟踪发电技术发展方向，加强教学实验实训条件建设。以技术同步为目标，通过校企联合开发，建设“校中厂”；按照企业运行管理模式进行校内实训室的管理；积极探索校内生产性实训基地的校企组合模式；与行业和企业广泛合作，建立稳定的校外顶岗实习基地，探索校企共建机制；校企双方参与，开发有利于学生职业能力培养的实训项目。

不断加强实验实训室管理水平，引进企业的管理理念和管理文化，形成专业教育与职业素质养成一体化的氛围。研究并建立开放实训室，实现资源共享。开放实训室为学生提供一个开放的、宽松的实验和研究环境，通过开放实训室，有利于培养学生的综合能力，特别是能够增强学生实际动手能力和创新能力，对全面提高学生的综合素质，促进实践教学的改革，具有重要现实意义。

校内实习实训室情况一览表如下：

序号	场所	实训环节或课程	学期
1	计算机公共机房	计算机应用基础	1
2	热工基础实验室	热工理论与应用	1

	热工基础虚拟实验室（网站）		
3	电工技能实训室	应用电工操作（实训环节） 电工电子技术	2
4	流体力学实验室 离心泵性能曲线测定实验室	流体力学泵与风机	2
5	火电厂虚拟巡检平台 （生物质发电开发平台实验室） （实训楼 209）	锅炉设备 汽轮机设备 发变组设备 火电厂设备及系统专业实习	3
6	汽轮机结构实训室 汽轮机本体结构虚拟装配实训 室（1000MW 超超临界火电仿真 实训室） （实验楼 305 或教学楼 807）	汽轮机设备 火电厂设备及系统专业实习	3
7	110KV 仿真变电站	发变组设备 发电厂电气运行 电气运行仿真实训	3-4
8	600MW 及 1000MW 仿真机房 （实验楼 305、307）	厂用电系统 火电厂设备及系统专业实习 锅炉运行 汽轮机运行 锅炉运行仿真实训 汽轮机运行仿真实训 单元机组集控运行 集控运行仿真实训	2-5
9	生物质发电仿真实训室 （教学主楼 807）	电厂热力系统及辅助系统运 行 （一体化课程） 火电厂设备及系统专业实习 生物质电厂运行	3
10	热工仪表一体化实训室	热力过程自动化	4

11	过程控制实训室		
12	脱硫运行仿真实训室（实验楼 305、307）	脱硫设备与运行 （专业拓展）	5

校外实习基地情况一览表如下：

序号	场所	实训环节或课程	学期
1	皖能合肥发电厂	认知实习	2
2	中能建安徽电力建设二公司	顶岗实习	6
3	合肥热电集团	认知实习、顶岗实习	2-6
4	安徽皖能环保集团	顶岗实习	6
5	安徽皖能运营检修公司	顶岗实习	6
6	华电宿州生物质能发电有限公司	顶岗实习	6

二、专业 SWOT 分析

1、专业发展优势分析

（1）专业为省级特色专业，省级综合改革试点专业，省级高水平专业建设专业，且在安徽省只有我院开设了火电厂集控运行专业，在 2020 年“金苹果”首次发布的高职专业评价结果中，学院热能与发电工程专业群名列全国第一。

（2）学院隶属于国网安徽省电力公司，属于行业办学，与各大电力集团有紧密的合作关系，每年为电力相关企业提供各类技术技能培训，使得专业教师能及时了解行业发展动态，授课内容能够做到与时俱进。

（3）专业核心课程形成了“标准导入、工学结合、岗位晋升”适合学生成长发展的课程体系。课程教学内容以就业岗位为切入点，完全按照职业岗位知识和能力要求，开设和设计符合岗位需求的课

程；课程教学设计理念做到“二主四融合”即“课程以学生为主体、以教师为主导，教学情境与工作场景相融合、教学内容与工作内容相融合、教师与师傅角色相融合、学生与员工角色相融合”。课程教学效果良好，专业学生参加全国高等院校大型机组集控运行技能技术竞赛获奖率达100%，培养出的学生能很快成为企业技术骨干，收到企业欢迎，毕业生每年供不应求。

(4) 学生就业单位大多为国有企业，工作稳定，福利待遇优越。

(5) 专业教师团队为省级教学团队，拥有省级教学名师1人，省级教坛新秀2人，团队教师职称、年龄梯队合理。

2、专业发展劣势分析

(1) 随着信息技术高速发展，专业实习实训室设备更新换代不及时，部分专业教学不能运行，不能完全满足课程教学需求。

(2) 与课程配套的信息化资源不多，不能完全满足信息化教学的需要。

3、专业发展机会分析

我国正扎实推进“四个革命、一个合作”能源安全新战略，聚焦绿色低碳转型，电力生产有所放缓，电源结构不断优化。随着能源转型步伐加快和电力体制改革的深入推进，火电发电装机增速放缓，可再生能源装机占比不断提高，完成规模化开发的水电发展趋于平缓，风电、光电、核电、垃圾焚烧发电等新能源发电发展进入快车道。

根据安徽省能源局编制的《全省生活垃圾焚烧发电项目规划(2015-2020年)》，到2015年底，全省将争取建成生活垃圾焚烧发电

项目 15 个(含造纸污泥焚烧发电项目 2 个)，总装机容量达 30 万千瓦；到 2020 年底，力争全省建成生活垃圾焚烧发电和造纸污泥焚烧项目 30 个，人才需求巨大。

4、专业发展威胁分析

由于电力生产的特殊性，工作需要倒班，加上五大电力集团校园招聘都需要本科生，高职学生很难进入五大电力集团工作。从近几年的招生情况来看，第一志愿报考火电厂集控运行专业的学生较少，后面存在招不到生的情况。

5、总体分析

机会与挑战并存，专业发展契合国家战略发展及教育现代化要求，专业人才培养已经构建了面向就业岗位的专业课程体系，学生就业率和专业对口率稳居前列，毕业生供不应求，受到了用人单位的青睐。后期要加大专业宣传力度，建设生源基地，确保招生数量及质量，加强校企合作，为企业培养更多、更优秀的人才，助力安徽经济社会发展。

三、专业建设目标（目标链）

根据学院“十三五”发展规划、专业及课程建设专项规划，结合职业岗位标准确定专业建设目标。

1、人才培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业

知识和技术技能，面向电力、热力生产和供应业的火力发电厂、大中型企业自备电厂和新能源发电厂的电力、热力生产和供应人员等职业群，能够从事发电厂集控运行、集控巡检等工作的高素质技术技能人才。

2、课程建设目标

序号	课程名称	课程负责人	建设任务	建设内容（要量化）	完成时间
1	锅炉设备	王向阳	在现有教学资源的基础上,进一步丰富课程资源	1、锅炉设备虚拟实验室建设 2、利用云班课丰富课程资源 3、完成课程的课堂教学录像录制 4、改革课程教学考核方法 5、课程教学团队教师职称提升、专业技能培训及技能水平提升	2020
2	汽轮机设备	马宏	在现有教学资源的基础上,进一步丰富课程资源	1、将汽轮机重要结构部件做成陈列台供教学使用,同时增设多媒体投影设备,将现场录像和实物放在一起进行教学, 2、课程团队教师进企业培训学习,加强与企业的联系。 3、结合汽轮机结构实训室零部件拆装和虚拟拆装平台,编制汽轮机结构拆装手册, 4、课程团队职称和专业技能水平提升（副教授 / 集控运行值班员） 5、完成蓝墨云班课相应课程资源及教学活动,丰富相关的教学	2020

				资源； 6、完成全课程的课堂教学录像及录屏资源上传使用	
3	电厂燃料设备及运行	魏佳佳	在现有教学资源的基础上,进一步丰富课程资源	1、编写校本教材 2、丰富信息化资源 3、推进云班课教学平台的使用 4、依据专业发展更新教学内容 5、进一步推进线上线下混合式教学模式改革 6、根据专业发展更新教学内容 7、开展课程思政的融合	2020
4	单元机组集控运行	曾国兵	建设成省级资源共享开放课程	不断进行课程教学改革与总结,及时申报省级资源共享开放课程。 2、编写课程知识点视频录制的脚本,并进行技能操作视频的录制。 3、开展线上+线下混合式教学方式研究与实践	2020
5	热工理论与应用	魏佳佳	在现有教学资源的基础上,进一步丰富课程资源	1、丰富信息化资源,进一步丰富网络教学资源 2、推进云班课教学平台的使用,加强教学质量监控 3、根据专业需求更新教学内容、题库,开发虚拟实验资源 4、更换项目模块式教材,开展课程思政有效融合研究	2020
6	生物质电厂运行	曾国兵	建设成省级资源共享开放课程	1、编写校本教材、修订课程标准 2、建设信息化资源、丰富立体化教学资源	2020

				<p>3、推进云班课教学平台的使用,完成蓝墨云班课相应课程资源及教学活动,丰富相关的教学资源;</p> <p>4、开展课程思政研究及有效融合</p>	
7	电厂热力系统及辅助系统运行	陈雷宇	在校级精品课程建设的基础上,进一步丰富课程资源	<p>1、完成“电厂热力系统填图软件”开发;</p> <p>2、完成相关微课制作;</p> <p>3、开展课程思政教学实践和研究。</p>	2020
8	集控运行仿真实训	曾国兵	建成省级资源共享开放课程	<p>1、开展课程思政教学研究。</p> <p>2、更新教学内容、编写课程配套教案、录制课程同步的视频教学资源。</p> <p>3、依托全国集控运行技术技能大赛仿真平台,开发技能操作题库及考核标准,实现技能操作系统自动评分,实现教考分离。</p> <p>4、依托信息化平台,改革教学方法。</p> <p>5、开展精品线下开放课程教学实践。</p>	2020
9	汽轮机运行	曾娜	在省级精品资源共享课程建设的基础上,进一步丰富课程资源	<p>1、修订课程标准、完善授课计划、教材、试题库建设等课程教学资源建设</p> <p>2、完善课程教学评价、改革实践教学考核方式、改革课程教学组织实施</p> <p>3、进行教师职称结构培养、双师型教师培养</p>	2020

				4、加强实训仿真软件建设	
10	锅炉运行	刘聪	建成线上、线下混合教学的技术技能课程。	1、改革课程教学考核方法 2、实施线上线下混合式教学、教学做一体化教学 3、丰富课程资源 4、信息化教学培训学习	2020
11	脱硫设备及运行	曾娜	丰富课程资源，同时根据课程思政目标要求，构建融知识学习和技能训练于一体的学习模块（学习点）	1、合作开发教学资源 2、编制课程教学配套教案 3、引入信息化教学理念更新教学方法	2020
12	化学水处理设备及运行	韩佳园	进一步丰富课程资源，构建融知识学习和技能训练于一体的学习模块（学习点）	1、建设信息化资源、丰富立体化教学资源 2、完善课程教学配套课件、教案，修订课程标准 3、推进云班课教学平台的使用 4、根据专业发展更新教学内容 5、进行课程思政研究，将思政理念逐步融合到课程中	2020
13	电工电子	陈晶	课程进行一体化教学改革	开发易于学生接受和学习的网上（移动）学习模块，综合利用文字、图像、视频、音频等手段，通过移动显示终端供学生自主学习，以适应未来学习模式的变革，逐步建成网络资源共享课程。	2020
14	机械基础	魏佳佳	把课程建设成教学模式、课程内容体系特色	1、丰富课程网络资源 2、构建专业特色的课程内容体系	2020

			鲜明,师资队伍结构合理,教学资源丰富的课程	3、教师教学能力的提升 4、依据专业培养方案修订课程标准 5、进一步推进线上线下混合式教学模式	
--	--	--	-----------------------	---	--

3、师资队伍建设目标

序号	姓名	专业技术职称	专任 (兼任)教师	双师 型教师	建设目标	完成 时间
1	马宏	教授	专任教师	双师型	1、师德师风方面,要做到教书育人,立足于学高为师、品正为范的总体要求,以学校工作的总体规划为依据,坚持德育教育与教育改革的实践相结合。 2、运用新的教学理念和信息化手段不断优化汽轮机设备、汽轮机运行及相关课程环节的课程设计与实施, 3、积极参加各种教研和观摩等活动,虚心向他人学习,多和他人沟通与交流,不断充实自己,每学期听课学习不少于4次, 4、计划参加各项培训学习活动5次。 5、积极参加教研教改方面的会议和交流,申报教科研课题或教学成果奖。 6、积极下厂锻炼学习,了解企业生产现状,开发适合培训教学的项目。 7、发挥教学名师的作用,积极开展示范课和公开课,以期相互交流和相互学习。 8、积极参加学校及省组织的教师教学	2020

					能力大赛，在教学比赛及研讨过程中培养年轻教师，锻炼和提高专业水平和教学能力。	
2	曾国兵	副教授	专任教师	双师型	<p>不断加强政治理论学习，做到立德树人，将思政元素融入到专业课程教学中，做到三全育人；</p> <p>双师型教师提升为高级双师型教师；</p> <p>每年进企业培训 2 个月；</p> <p>申报省级教学名师；</p> <p>创建一个大师工作室；</p> <p>积极开展各项教科研项目，发表教科研论文 3 篇以上。</p>	2020
3	曾娜	讲师	专任教师	双师型	<p>1、严于律己，爱岗敬业，积极面对自身的社会责任和社会义务，乐于奉献，不断完善自我；</p> <p>2、积极提升自身业务能力，尽快完成职称晋升；</p> <p>3、积极承担 1-2 项省级教科研项目；</p> <p>4、不断提升自身专业技能水平，完成初级双师型教师到中级双师型教师的转变。</p>	2020
4	陈雷宇	讲师	专任教师	双师型	<p>1.不断提高自身政治素养，加强教育教学理论学习和实践研究，开发行动导向项目式教学，合理融入课程思政元素，培养高素质电力技术型人才；</p> <p>2.认真总结教学工作，梳理教学内容，提炼教学理论，形成教学报告，争取发表 1-2 篇教学论文；</p> <p>3.钻研专业技术，深入生产一线，结合教学需要进行技术研究，争取发表 1-2 篇专业论文；</p>	2020

					4.积极准备和申报职称晋升工作，例如副教授、高级双师等。	
5	魏佳佳	讲师	专任教师	双师型	<p>1、以立德树人为根本任务，结合学院师德师风建设和课程思政等重点工作开展教学研究,使教学质量有所提升。</p> <p>2、积极参与教师教学能力大赛和指导学生比赛，在教学中不断探索和运用新的信息化手段,以适应目前的学情。</p> <p>3、结合学院教学诊改的重点工作，每年选择所带的 1-2 门课程进行教学质量提升的探索和实践，并力求形成教学研究课题，进行质量工程项目的申报。</p> <p>4、结合组织参加的比赛，包括教学能力、互联网+、学生技能竞赛等等需求进行自我学习和相关的培训。</p> <p>5、认真学习党支部工作规程方法和督导工作要点，更好地完成支部委员和督导员工作。</p> <p>6、对照职称评定文件要求，完成各项任务，弥补自己的不足点。认真准备职称评定材料，为后面职称的晋升做好充分的准备。</p>	2020

4、服务能力建设目标

- (1) 新增校外实习实训基地 2 个。
- (2) 对校内实训室进行整合、改造，提高实训室设备的使用率。
- (3) 结合学生就业情况及产业发展，新建垃圾焚烧发电机组仿真实训室。
- (4) 建设虚拟实验资源，建成电力生产过程省级虚拟仿真实训

中心，满足课程教学需要。

(5) 加强校企合作，积极开展企业员工技术技能培训，不断提高教师技术技能水平，提升专业社会影响力。

四、标准体系（标准链）

1、专业标准

专业 2018 年列为省级高水平专业建设项目，专业标准按照安徽省特色高水平高职专业建设标准进行建设。

（1）定位与特色

1) 专业定位。专业定位准确，科学合理，与地方主导产业吻合；专业在学院和省内专业规划中处于重点支持地位；以培养“高精尖缺”技术技能人才为专业人才培养目标，实现高定位的培养目标。

2) 专业特色。专业特色鲜明，专业发展对接行业优势明显，对区域支柱产业和社会发展急需人才的培养贡献度大，能服务区域经济转型、产业升级需求；专业适应学校服务行业的实际需求；在服务国家“一带一路”、“中国制造 2025”和五大发展美好安徽等发展战略中发挥作用。

（2）产教融合与培养模式

1) 产教融合校企合作。校企合作全面深入，行业、企业承担人才培养任务明确，在招生、就业、教学模式、课程体系、实践环节、教学运行、管理机制和教学组织形式等多方面与企业进行紧密合作；与知名行业企业建立产教联盟，共同开发专业标准、课程标准和人才质量标准；优选业内领先企业开展现代学徒制培养、企业新型学徒制

和“订单式”联合培养等，探索“3天+2天”的教学组织形式。

2) 人才培养模式改革。人才培养模式遵循职业成长规律和教育教学规律，适应区域经济特点，能深度产教融合。人才培养方案科学合理，能够满足技术技能人才培养需求，能够体现校企共育的特点；实行1+X(学历证书+职业技能等级证书)证书制度。

(3) 师资队伍建设

1) 师资水平与结构。教师教学改革意识和质量意识强，教学水平高，科研成果丰硕；专任教师企业经历丰富，实践能力强；师资队伍结构优化，梯队合理；校外兼职教师具有丰富企业工作经历，在行业中具有一定影响力。

2) 专业带头人。专业带头人在行业有一定影响，能够准确把握行业动态和发展趋势，专业水平高，科研及管理能力强，层次高；专业带头人聘任、培养和考核制度健全，实施有效。

3) 双师型教师。培养和引进双师型教师；以老带新的青年教师培养机制完善；优化“双师”队伍结构；实施“双师”教师素质提高计划，落实全员轮训；专业教师赴企业实践人数多，累计时间长，技能水平显著提升；注重吸引高水平行业精英和企业骨干来校任教。

(4) 课程与资源

1) 课程体系。课程体系结构合理，突出实践能力培养，课程衔接合理，能够支撑人才培养目标；校企联合进行课程体系建设和教学内容改革，课程内容与职业标准对接，教学过程与生产过程对接，建立职业教育课程标准；紧贴专业发展和技术更新课程内容，进行课程

改革。

2) 课程资源。课程教学资源配备丰富,能够为学生在线学习提供支持;有完善的信息化资源建设、使用、管理、线上线下学习成果互认机制;根据产业发展和技术升级及时更新课程资源;教材建设、管理及选用制度完善;校企合作开发专业课程教材,能够体现职业素养的培养,职业教育特色鲜明;教材随信息技术发展和产业升级及时动态调整。

3) 课程教学方法、手段与考核。充分利用信息化技术改造传统课堂,提升教学效果,推进虚拟工厂等网络学习空间建设和普遍应用;立足学情分析,考核方式灵活,积极推行综合性、多形式、多阶段考核,契合课程教学特点,注重综合评价,突出能力培养。

(5) 实践教学

1) 实践教学条件。校内实践教学基地设施先进,技术含量高,具有真实(仿真)的职业氛围,能满足学生职业技能和综合实践能力训练需要;校外实习实训基地稳定,所在企业、单位在行业中有较强影响力,硬件水平高,实习管理规范,企业指导教师数量多、层次高,校外实训效果好。

2) 实践教学内容与管理。实践教学项目环节设计科学合理,内容与实际需求结合密切;实践教学以技术技能训练为基础,凸显学生职业精神与综合素质培养;实训基地管理制度完善,运行良好。

(6) 技能大赛与创新创业

1) 技能大赛。具有完善的技能大赛承办、学生选拔、培训、奖

励机制，并有一定的大赛承办能力；技能大赛与专业教学紧密结合，以赛促教、以赛促学；学生参加各级技能大赛比例高，省级及以上技能大赛成绩优异。

2) 创新创业。推进专业教育基础上的创新创业教育；按照创新创业教育的要求，优化人才培养方案和课程结构；将创新创业教育融入人才培养全过程，创新创业课程资源丰富，创新创业实践基地条件优良，平台类型丰富。

(7) 科研、社会服务与国际交流

1) 科技研发与应用。与行业企业深度合作，开展科技研发应用工作，有一定数量的纵向教科研项目；横向项目经费到账额度高；专业教师获得一定数量专利，专利转化率高。

2) 社会服务。开展多种形式的社会培训和师资培训；依托专业资源，紧贴产业行业发展与技术革新前沿，协助企业解决技术难题，开展技术服务。

3) 国际交流。与境外院校或教育机构在学生交流、教师进修、合作办学、课程建设、共建实训基地、资源共享等方面合作顺畅，效果良好；探索开展境外办学和培训。

(8) 专业规模与投入

1) 规模与招生。专业宣传力度大，有较好的声誉；保持一定的招生规模，生源质量较好。

2) 就业。注重学生就业，做到学生初次就业率、就业对口率、就业质量、起薪点“四高”要求；用人单位对学生满意度较高，学生

就业满意度较高；形成了毕业生对人才培养工作的反馈机制。

3) 经费投入。专业建设经费投入机制健全，经费足额到位、使用高效，学校统筹资金安排专业建设经费，近三年专业建设经费持续增长。

(9) 专业影响与质量保证

1) 专业影响及评价。在行业和区域内有较强的影响力，形成了良好品牌；实施毕业生评价、用人单位评价等完善的第三方评价机制。

2) 内部质量保证。构建完善的内部质量保证体系，持续开展专业教学质量诊断与改进工作。

2、课程标准

根据国家级、省级精品在线开放课程建设标准，结合学院学院课程建设管理制度标准和课程建设实际确定课程建设标准。

(1) 课程定位

结合课程在专业课程体系中的地位，清晰地描述出课程的性质、作用和课程目标。

(2) 课程设计

以职业能力培养为重点进行课程设计，与行业企业合作进行基于工作过程的课程开发和设计，按照任务驱动，项目导向、教学做一体化的原则，充分体现职业性、实践性和开放性的要求。

(3) 课程教学内容

根据行业企业发展需要和职业岗位所需要的知识、能力、态度要求，参照职业资格标准，结合前、后续课程，以必须、够用为度，紧

紧围绕完成工作任务需要,统筹考虑课程内容,使教学内容和工作过程相一致,并能体现学生职业道德培养和职业素养养成的需要,同时将职业资格证书教育有机融入到课程内容中。

(4) 课程教学组织与安排

课程内容的组织要遵循学生职业能力培养的基本规律,以典型工作任务为依据进行整合、优化教学内容,合理设计学习项目,体现教、学、做结合,理论与实践一体化。教学组织安排除了考虑课内教学,还应充分利用学生课外时间,培养学生自主学习意识和习惯。

(5) 课程资源开发

1) 教材建设

进行教材建设规划,与行业企业专家共同开发工学结合具有高职特色的教材体系,大量引用企业实际工作案例,突出实用性和先进性。规范教材选用机制,确保高质量教材进入课堂。

2) 其它资源建设

其它符合课程设计要求的课程资源建设。如编写其他文本资源、制作课程教学所需图片素材、制作音频和视频素材、制作动画素材、制作教学课件、制作教学录像、制作演示录像、编写案例库等。

(6) 教学方法与手段

教学的实施是核心和关键,教师的教学设计应采用以职业活动为导向、素质为基础、能力为中心、学生为主体进行教学模式的选择,进行教学方法和教学手段的创新,强调培养目标、专业教学与工作岗位三者的高度一致性,有针对性地采用工学交替、任务驱动、项目导

向、课堂与实习地点一体化等行动导向的教学模式，体现以学生就业为导向，突出学生职业能力培养。

1) 教学方法

根据课程内容和学生特点，教学过程采用多种教学方法组合创新，如：案例式教学、启发式教学、讨论式教学、情景式教学、仿真模拟、角色扮演等多种恰当的教学方法开展教学，有效调动学生学习的积极性，引导学生积极思考、乐于实践，促进学生学习主动性，提高自主学习效果，促进学生能力发展。并将其固化成为指导性教学文件，体现在课程标准和项目学习中。

2) 教学手段

为增强直观教学和提高教学效果，应恰当、充分地使用现代教育技术手段开展教学活动，激发学生学习兴趣，应合理、适时、有效地设计多媒体教学等现代技术教育手段，提高教学效率，运用现代教育技术和虚拟现实技术，提出建立虚拟企业、虚拟社会、虚拟车间、虚拟项目等仿真教学环境的规划及建设要求，作为技改项目积极提交学校予以建设，缩短课堂与现实的距离，优化课程的教学手段。

3) 网络资源建设

坚持以学生为中心的教学理念，重视优质教学资源和网络信息资源的利用，把现代信息技术作为提高教学质量的重要手段，建立教学资源丰富、功能比较齐全、运行良好、有效共享的课程网站，为学生自主学习搭建平台。

(7) 课程考核评价体系

考核评价注重考察学生的能力和素质，做到三个结合：过程考核和期末考核相结合，注重过程考核；理论考核和实践考核相结合，坚持应知加应会的考核方式；校内评价和校外评价相结合，校外评价主要是企业评价，由企业人员根据企业的岗位考核标准对学生进行考核，以实际操作为主。

2、教师标准

专业教学团队为省级教学团队，结合火电厂集控运行专业国家教学标准进行制定。

(1) 师资队伍数量标准

本专业学生数与专任教师数比例不高于 20:1；同时，可以承担专业课程（包括专业基础课、核心课和专业拓展课）的教师在 5 人以上。

(2) 师资队伍结构标准

副高级以上职称教师在 30%以上，专业及专业基础课教师中双师素质教师比例 70%以上。

(3) 专业带头人标准

专业带头人应具有高级职称，应在相关领域具有一定影响力，能为行业企业服务做出突出贡献。

(4) 师资能力标准

- 1) 掌握现代职业教育理念和要求；
- 2) 具备使用行动式教学法教学的能力；
- 3) 具备工程实践能力；
- 4) 具备信息化教学能力，能在教学过程中灵活应用现代信息技

术设计和制作课件，能利用计算机和网络进行辅助教学；

5) 具备教科研能力，要有积极从事科学研究的意思和勇于探索、刻苦钻研、团结合作、不断创新的科研精神，并掌握科学的科研方法。

3、学生标准

对接职业岗位（群），毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求。

(1) 素质

1) 思想政治素质

热爱社会主义祖国，能够准确理解和把握社会主义核心价值观的深刻内涵和实践要求，具有正确的世界观、人生观、价值观。

2) 文化素质

①具有必要的科学、社会、文学、艺术、社交等方面的素养；

②具有能够正确认识和了解当今时代优秀文化与科技成果的现代意识。

3) 职业素质

①具有吃苦耐劳、脚踏实地、爱岗敬业、乐于奉献的职业态度、职业道德和职业习惯；

②具有不断追求知识、实事求是、独立思考的科学素养；

③具有严谨、细致、精益求精的工匠精神和开拓进取、勇于革新的创新精神；

④具有从各种不同信息源获取、评估和使用信息的信息素养；

⑤具有良好的质量意识、安全意识、环保意识和纪律意识；

⑥了解电力生产的职业特点，具有较强的团队精神和协作意识。

4) 身心素质

①通过合理的体育教育和科学的体育锻炼，能够达到国家对大学生体育与健康方面规定的《国家学生体质健康标准》的要求；

②身心健康，能够调控自身情绪；

③在遇到突发情况或者遇到困难的时候，可以保持良好的心态，思维意识清晰，可以果断的做出反应。

(2) 知识

1) 文化基础知识

①掌握新时代中国特色社会主义思想的基本理论；

②掌握社会主义道德和法制的基本内容；

③掌握本专业必需的高等数学、大学英语、计算机应用等基础理论知识；

④熟悉计算机网络、计算机安全的基本知识；

⑤掌握常用办公软件、工具软件的应用知识。

2) 专业知识

①掌握本专业必须的机械制图、电工与电子技术、工程热力学、流体力学等基础理论知识，掌握电力工程制图的标准；

②掌握电厂锅炉的基本知识和工作原理，熟悉其设备系统、主要辅助系统和设备以及机组运行、调试的基本知识；

③掌握电厂汽轮机的基本知识和工作原理，熟悉其设备系统、主要辅助系统和设备以及机组运行、调节的基本知识；

④掌握电厂电气设备的基本知识和工作原理，熟悉其设备系统、主要辅助系统和设备以及机组运行、保护的基本知识；

⑤掌握发电厂泵与风机的工作原理和基本知识，熟悉发电厂泵与风机的主要结构及工作特点；

⑥掌握热功转换过程中热力循环的基本理论、知识，以及热力系统热经济性评价的基本理论，熟悉发电厂热力系统构成；

⑦掌握单元机组集散控制系统、协调控制系统以及顺序控制与保护等的基本知识；

⑧掌握单元机组集控运行、监控以及典型事故处理的理论知识。

(3) 能力

1) 专业能力

①具备正确使用本专业所用的工器具，进行设备的巡回检查和缺陷处理的能力；

②具备运用绘图仪器、AutoCAD 绘制平面图形、简单的零件图和本专业的系统图，并能识读一般部件的原理图、构造图和本专业系统图的能力；

③具备分析电厂锅炉设备运行状态及运行经济性的能力，能够进行锅炉设备启停操作、运行调整及事故处理；

④具备分析电厂汽轮机设备运行状态和设备运行经济性的能力，能够进行汽轮机设备启停操作、运行调节及事故处理；

⑤具备分析电厂电气设备运行状态的能力，能够对发电机-变压器组、厂用电系统进行巡回检查、倒闸操作及简单事故处理；

⑥具备分析发电厂泵与风机的设备状态和设备运行经济性的能力，能够进行发电厂泵与风机启停操作、运行调节及简单事故处理；

⑦具备分析发电厂热力系统运行状态和经济性的能力，能够提出提高发电厂热经济性的措施；

⑧具备进行发电厂单元机组运行监视与调节的能力；

⑨具备判断电厂单元机组运行状态和分析系统运行经济性的能力，能够进行单元机组启停操作、运行调节、控制及事故处理。

2) 方法能力

①具备终身学习能力和收集分析组织信息的能力；

②具备较强的计算能力和分析问题的能力；

③具备较强的英语运用能力，能借助工具书阅读发电厂英语文献和技术资料；

④具备较强的计算机应用能力，能运用计算机进行自动化办公，并能够通过网络获取资料和信息。

3) 社会能力

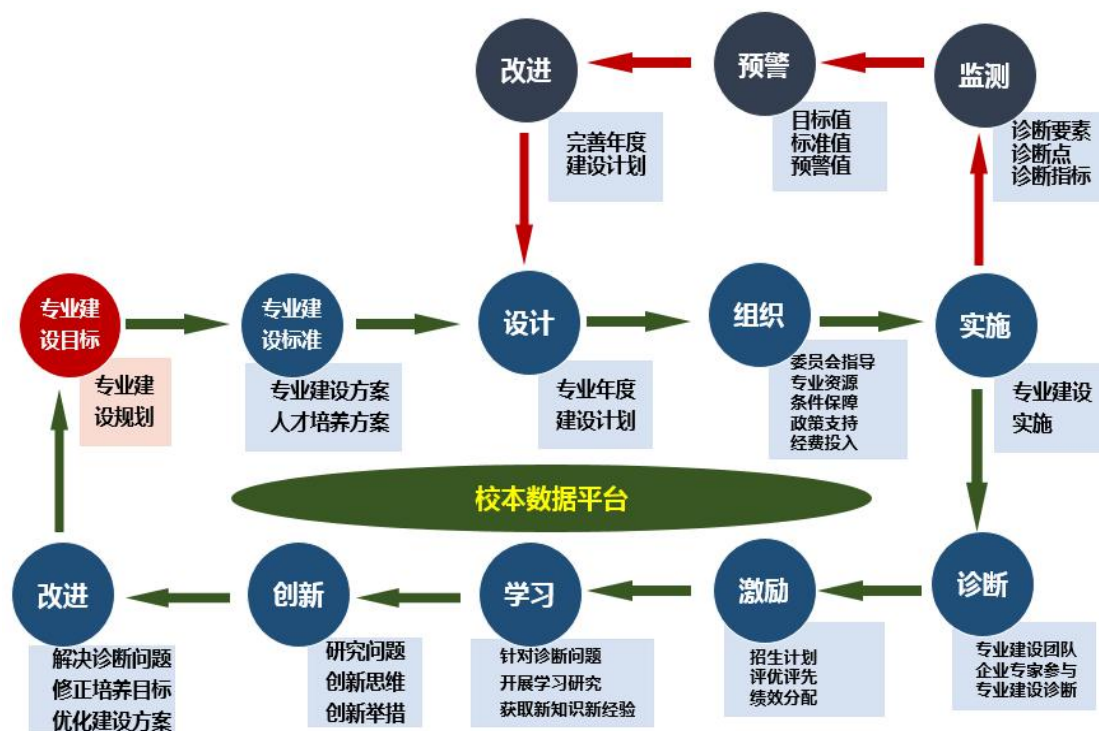
①具备较强的语言文字表达能力、人际交往沟通能力；

②具备较强的团队协作能力；

③具备一定的解决问题能力和创新创业能力。

五、专业诊改建设情况

1、8 字螺旋的建立及运行



2、制度保障

(1) 国家法律层面制度保障：《教师法》、《中华人民共和国职业教育法》、《中华人民共和国高等教育法》、《新时代高校教师职业行为十项准则》等。

(2) 学校层面制度保障：《关于进一步加强师德师风建设的实施意见》、《教师师德失范行为处理办法（试行）》、《安徽电气工程职业技术学院高校教师系列、实验技术系列专业技术资格评审及认定办法(试行)》、《安徽电气工程职业技术学院现代学徒制“双导师”管理与考核实施意见（试行）》、《安徽电气工程职业技术学院关于印发学院科技成果奖励办法（修订）的通知》、《安徽电气工程职业技术学院教师实践锻炼管理暂行办法（征求意见稿）》等。

六、诊改建设中的问题

1、两年来的诊改指标对比情况（表、柱状图等）及分析

一级目标	二级目标	三级目标	质控点	标准值	目标值	2018年结果	2018年等级	2019年结果	2019年等级
1 决策指挥	1.1 专业规划	1.1.1 专业规划	本专业现有等级	校级	国家级	省级	B	省级	B
			本专业发展目标等级	校级	国家级	省级	B	省级	B
	1.2 专业调研	1.2.1 专业调研	企业需求岗位与专业培养岗位的吻合度	70%	100%	90%	A	100%	A
			企业对专业人才培养规格的认可度	70%	90%	100%	A		
			调研企业数量	1	3	12	A	12	A
			专业调研报告	有	有	有	A	有	A
			专业论证或复审结论	有	有	有	A	有	A
	1.3 专业开设	1.3.1 专业开设	产教融合项目	混合所有制	混合所有制	混合所有制	A	混合所有制	A
			专业实践课时比例	50%	60%	55%	A	59.5%	A
			职业能力标准与课程的对接度	15%	50%	36%	A		
			专业人才培养方案	有	有	有	A	有	A
			审核结论	有	有	有	A	有	A
2 资源建设	2.1 专业师资	2.1.1 专业带头人	专业带头人是否具有高级职称	是	是	是	A	是	A
		2.1.2 专业师资	专业专任教师双师素质教师数/占比(人/%)	30%	60%	30.00%	B	16.67%	C

			专业专任教师高级职称数/占比（人/%）	30%	80%	56.00%	A	57.10%	A
			专业专任教师学历学位结构（硕士以上占比）	40%	80%	28.21%	C	57.10%	C
	2.2 实践条件	2.2.1C类课程开设	C类课程学分比例	20%	50%	26.2%	B	40.4%	A
		2.2.2 实训基地	本专业校外实训基地数	5	20	5	B	6	B
			本专业校内实训基地数	10	30	21	B	22	B
3 质 量生 成	3.4 科学 研究 与社 会服 务	3.4.2 本 专业教 师获得 教科研 项目成 果	编写出版教材数	1	1	0	D		
			专利数	1	1	0	D		
			编写校本教材数	1	1	1	C		
			编写校企合作出版教材数	0.5	1	0	D	2	B
			著作	0.5	1	0		0	
			期刊	1	3	3	A		
			院级及以上课题数	0.5	3	3	B	7	A
		3.4.3 本 专业学 生获得 成果情 况	年度本专业学生获得的成果情况	有	有	有	A	有	A
4 监 督控 制	4.1 专业 目标 达成	4.1.1 专 业目标 达成	年度专业建设主要任务完成率	60%	80%	1%	C	100%	A

对 2018 年、2019 年诊改数据进行分析，如图 3 所示，2017 年、2019 年加大了对用工企业的调研，根据调研结果不断优化人才培养方案及专业课程体系，使得企业需求岗位与专业培养岗位的吻合度提高了 10%；为增强学生动手能力，部分课程进行教学做一体化教学模式的改革，增加了实践课程学时，以提高学生实践水平，专业实践课时比例增加了 4.5%，C 类课程增加了 14.2%；鼓励教师进行学历深造，2019 年专任教师具有硕士学位的占比达到 57.1%，教师团队发挥好传帮带作用，在教科研方面给予支持，近三年有 1 人晋升为教授职称，1 人晋升为副教授职称，1 人荣获省级教学名师称号，1 人荣获省级教坛新秀称号，1 人荣获省级卓越教学新秀称号，师资队伍水平得到明显提升。

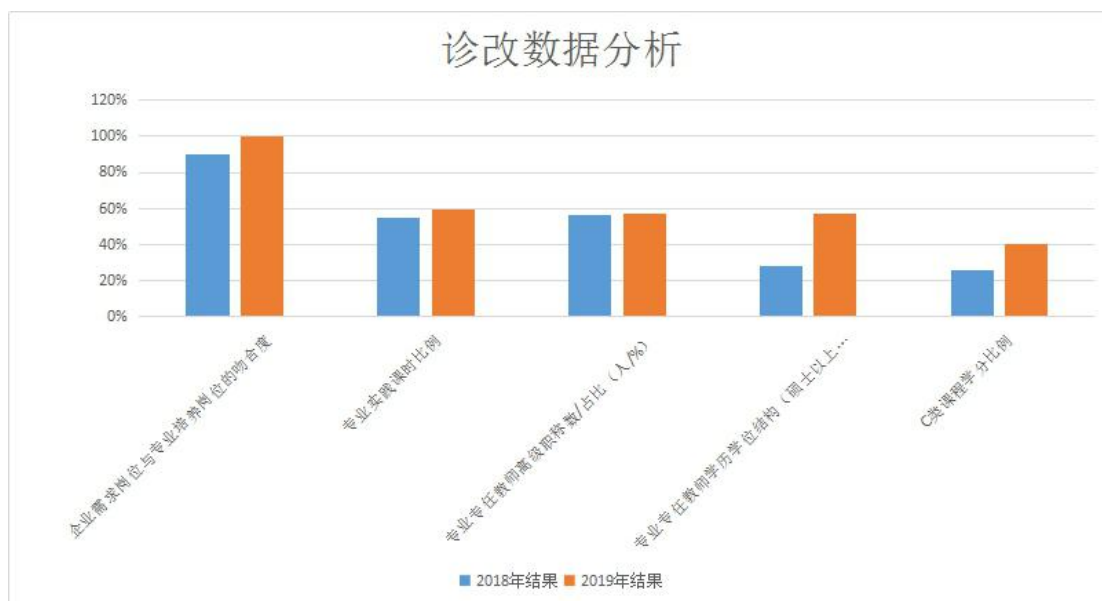


图 3 2018-2019 诊改数据分析

2、专业建设的问题

(1) 专业专任教师硕士学位占比为 57.1%，没有达到目标值水

平。

(2) 教师科研能力及水平不高。

(3) 学院对学生技能竞赛的成绩认定、竞赛奖励等都不具吸引力，学生参加技能竞赛的积极性不高。学生不愿意参加各类技能大赛的主要原因是参加技能大赛会影响课程成绩，影响学生学年的奖学金评定等，建议提高参加各类竞赛的学生奖励及成绩认定标准，调动学生参加技能竞赛的积极性。

(4) 专业实习实训室每年能定期维护，但是随着信息技术的高速发展，教学软件都需 WIN10 系统才能流畅运行，实习实训室硬件设备跟不上软件发展，不能满足课程教学需求。

(5) 与课程配套的信息化资源不多，不能完全满足信息化教学的需要。19-20 学年第一学期，80%以上专业课程采用蓝墨云信息化教学平台进行信息化教学；第二学期受疫情影响，专业所有课程都使用蓝墨云信息化教学平台进行信息化教学，课程信息化教学使用率达 100%。经过一学年的信息化教学推广实践发现，蓝墨云的使用对调动学生积极性和提高学生的学习效率有很强的导向作用。课堂上同学们积极参与活动，学习兴趣大大提高；课外学生认真独立完成作业，解决了以往作业抄袭的现象。但是对于自觉性差的同学，缺乏监督手段，存在刷经验值的情况；与课程配套的信息化资源不多，不能完全满足信息化教学的需要，急需建设与课程教学内容配套的信息化资源，进一步提高学生学习积极性，拓展学生学习时间与空间。

(6) 去年，专业与中能建安徽电建二公司签订了校外实习实训

基地协议，但是没有及时出台该基地校企合作使用计划表，校外实习实训基地对专业教学支撑度不足。

(7) 专业课程思政研究不深入，应根据课程内容及特点，合理融入课程思政元素，做到“润物细无声”。

七、改进措施及成效

1、措施

(1) 制定专任教师学历学位水平提升计划，不断提高专任教师学历、学位水平；鼓励教师利用寒暑假时间进企业进行挂职锻炼，专业教师之间签订师徒协议，通过传帮带的方式，提升教师教科研水平；

(2) 建议学院对各类管理制度文件，汇编成册，并在教研室留存一份；对于新编及修订的与专业建设、教师管理等方面有关的制度文件，也应在各教研室留存一份，后期相关制度如果修订的话，给所有老师发送一份，或者利用信息化平台，所有制度、政策文件都在平台上，各位老师按需下载浏览学习。

(3) 教研室定期开展教师教科研项目的研讨。学院应加大对教师教科研能力的支持，定期选派专业教师参加专业学术交流，了解专业学术前沿。

(4) 修订学院竞赛管理办法，在学生成绩认定及奖励方面提高比例，鼓励学生参加各类职业技能大赛，提升专业、学院在行业、区域的影响力。

(5) 及时对实习实训室设备进行维护，部分实训室进行整合，制定实习实训室改造方案。

(6) 通过教科研项目建设，鼓励并积累一批信息化教学资源，特别是专业核心课程的信息化资源，满足课程的信息化教学需要。

(7) 加大专业教师对专业课程的课程思政培训及研讨，发挥专业教学团队的优势，合理的将思政元素融入到课程教学内容中，做到“润物细无声”。

2、效果

(1) 通过学习，专业教学团队 1 名教师获得硕士学位，1 名教师晋升为副教授职称，1 名教师晋升教授职称，1 人荣获省级教学名师称号，1 人荣获省级教坛新秀称号，1 人荣获省级卓越教学新秀称号。

(2) 团队教师教科研水平得到明显提升，2020 年团队教师主持的省级以上教科研项目 7 项，院级教科研项目 4 项，编写适合教学的校本教材 2 本，荣获省级教学成果奖 1 项，团队教师参与 1+X 垃圾焚烧发电运行与维护职业技能等级标准的开发，主持编写了 1+X 垃圾焚烧发电运行与维护职业技能等级标准配套的培训教材 1 部。

(3) 形成了“标准导入、工学结合、岗位晋升”的课程体系。课程安排以火电厂集控运行巡检、集控运行副值班员两个岗位进行设置，以就业岗位为切入点，完全按照职业岗位知识和能力要求，开设和设计符合岗位需求的课程；课程教学设计理念做到“二主四融合”即“课程以学生为主体、以教师为主导，教学情境与工作场景相融合、教学内容与工作内容相融合、教师与师傅角色相融合、学生与员工角色相融合”。团队教师指导先后有 10 名学生参加全国高等院校大型机组集控运行技能技术竞赛分别荣获一、二、三等奖的优异成绩，参

赛学生获奖了达 100%。

(4) 新建省级校外实习实训基地 1 个，校内实训室进行了整合，已完成部分实训室的改造方案的撰写，并纳入明年的建设计划。

(5) 加大专业教师对专业课程的课程思政培训及研讨。

3、思考

(1) 加大专业人才培养方案与 1+X 证书的有效融合，做到书证融通。

(2) 积极与仿真公司合作，开发云仿真系统，学生无需到实训室就能进行仿真技能操作的练习与考核，拓宽技能练习的时间与空间，满足线上+线下教学改革需要。

(3) 与省内应用型本科院校联合招生，开展本科层次人才培养，拓宽学生的就业面，提高就业质量，使更多的学生能够进入五大电力集团等优秀企业工作，从而吸引更多的学生来本专业学习，为安徽电力发展贡献更大的力量。