

附件 1

广东省高职院校高水平专业群建设方案



一、建设背景

(一) 民航信息化发展背景

信息与通信（ICT）产业包括 ICT 制造业和 ICT 服务业。其中，ICT 制造业包括电子元器件和板制造、电脑和外围设备制造、通信设备制造、消费电子产品制造；ICT 服务业包括电信服务、软件服务、计算机和 IT 服务、互联网服务。

信息与通信（ICT）技术与数字经济紧密相关，5G 网络、大数据中心、人工智能、工业互联网等技术作为新基建的终端任务，构成数字经济的基础核心，因此 ICT 产业的发展对数字经济的推动作用至关重要，也是国家产业升级和推动企业发展的重要基石。

ICT 产业的发展战略高度在国家层面不断提升，日益得到领先科技公司的重视。由此带动创新人才，创新资本等要素不断加大投入，带动产品、服务、科技等创新成果层出不穷的产出。政府也为 ICT 产业的发展积极进行要素资源的优化配置，不断创新协调发展步调。未来一段时间，尽管全球工业化步伐减缓，但 ICT 产业的发展速度仍将日新月异，带动多行业高质量数字化转型。

民航是国家战略性新兴产业，党的十九大明确提出建设交通强国，民航强国是交通强国的重要组成部分和重要支撑。习近平总书记在第六届互联网大会贺词中指出“新一轮技术革命和产业变革的加速演进的”，人工智能、大数据、物联网等新技术业态方兴未艾，为中国民航业信息化的发展指明了前进的方向。

（二）智慧机场行业发展趋势

我国机场在经历了“电子机场”“数字机场”“智能机场”阶段的同时，随着物联网、大数据、云计算、移动互联网等技术的发展，“智慧机场”的概念被提出，并迅速成为国内民航机场行业追求的目标共识。高需求下我国机场数量不断增加近年来，随着经济的不断深入发展，人民生活水平显著提高，乘坐飞机商务出行、旅游的人数屡创新高，使得机场的客流不断增加。在每年大量的空中旅行需求下，我国机场数量不断增加，自 2010 年的 175 个增加到了 2018 年的 235 个（如图 1 所示）。众多的机场给智慧机场的发展带来了机遇，随着人们对于机场多元化功能的需求，智慧机场在经历了摸索期后，在 2017 年开始逐渐从智慧交通行业中脱颖而出，成为了目前热门行业之一。根据民航局发布的《民航科技发展“十三五”规划》，未来我国大部分地区都将进行机场的建设，据规划中显示未来将有包括新建、续建以及改扩建等 234 个机场形成，加上目前现存的 200 多个机场，到 2020 年我国机场数量将达到 290 余个。机场的大规模规划也将给智慧

机场行业带来广阔的发展前景。而依托于大数据、云计算等前沿技术的人工智能成为了打造智慧机场的必然选择。

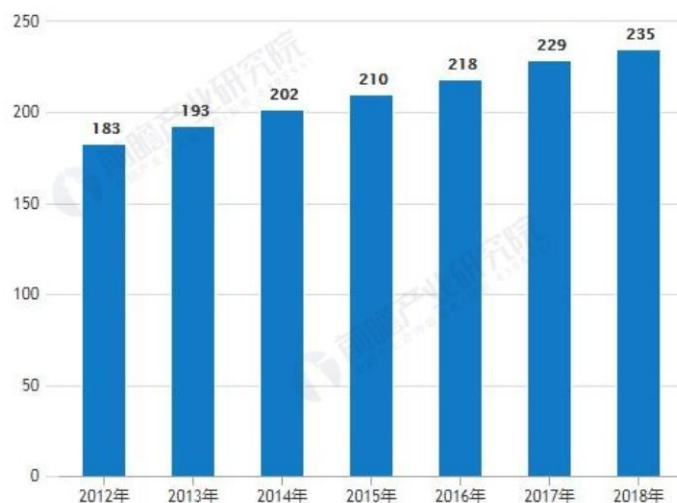


图1 2010-2018 年中国机场数量(单位：个)

随着信息技术的不断发展以及民航机场业务的不断扩展，对智慧机场的需求和理解也在不断的认识和更新。从现阶段看来，智慧机场可定义为：运用物联网、大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术，全面覆盖机场空侧、航站楼、陆侧区域，实现对航班、旅客、行李、车辆的精细化、协同化、可视化、智能化的运行与管理。

二、建设基础

电子信息工程技术专业群（以下简称“电子信息专业群”）基于 ICT 产业链的发展以及信息管理智能化趋势，由电子信息工程技术（以下简称“电子信息”）、应用电子技术（以下简称“应用电子”）和计算机应用技术（以下简称“计算机应用”）等 3 个专业组成。电子信息工程技术专业自 1999 年开始招生，是我校

建立最早的专业之一。20 年来，群内各专业紧密对接机场信息化建设和电子信息产业需求，基于“产教融合、协同创新、协同育人”理念，动态调整调整、自我完善，协同发展，办学实力稳步提升，已累计培养 3600 余人，目前在校生 464 人，专业群是学校“十四五”重点建设和已立项的校级专业群，2019 年学校投入专项资金 532 万。

（一）专业群优势与特色

1. 产业优势突出。中国民航正加快以智慧机场为关键支撑的“四型机场”（平安机场、绿色机场、智慧机场、人文机场）建设，智慧机场通过移动互联网、物联网、云计算、大数据等技术手段，实现实时、精准、充分地获取机场服务和管理信息，提升机场运行效率和旅客服务水平。2018 年，全国民用机场年旅客吞吐量达到了 12.6 亿人次，飞行起降量达到了 1108.9 万架次，十年来的年均增长率分别达到了 11%和 19%；全国千万级机场数量达到 37 个，3000 万级机场 10 个，大型机场普遍面临着容量饱和或者濒临饱和的问题，机场必须向数字化、智能化新技术谋求机场发展空间，从而支撑行业安全运行、方便旅客出行。2017 年 9 月交通运输部办公厅印发《智慧交通让出行更便捷行动方案（2017-2020 年）》（交办科技〔2017〕134 号）明确提出推动开展智慧机场建设，中国民航局印发《民航科技发展十三五规划》、《关于深化推进民航绿色发展的实施意见》（民航发〔2018〕115 号）和《新时代民航强国建设行动纲要》（民航发〔2018〕120

号)等文件,明确对智慧机场的建设的具体要求,目前正在编制《中国民航推进四型机场建设行动纲要》《四型机场建设导则》《机场智慧能源管理系统建设导则》,加速推进智慧机场的建设。

2. 办学实力稳步提升。坚持“自主培养与外部引进”相结合的方针,以校企“互聘共用”为原则,建成校级教学团队1个,其中广东省特支计划教学名师1人,广东省优秀青年教师2人,校级教学名师和领军人才3人,教学团队2012年获得“全国民航工人先锋号”称号。专业群带头人陈海涛教授,负责电子信息系工作,主持完成《光传输线路与设备维护》国家级精品课程和国家精品资源共享课,主持“基于工学结合理念的高职课程建设与改革实践——以电子信息工程技术专业为例”项目获得广东省教学成果奖二等奖,主编多部教材,其中《光纤通信技术及应用(第2版)》2020年被教育部确定为国家职业教育“十三五”规划教材,发表学术论文10余篇。专业群现有专任教师29人,其中正高4人,副高11人,高级职称占比51.72%，“双师”素质教师占比93.1%;企业兼职教师14人;建设形成电子信息、通信综合实训、应用电子、单片机、无人机、云计算和网络安全等7个校内实践教学基地和14个校外实践教学基地,其中电子信息基地为省级实践教学基地,设备总资产2249.41万元,形成规范的校内外互补的实训实习管理机制。

3. 办学成果不断涌现。以专业建设为引领,以课程建设和师资队伍建设为抓手,促进内涵发展。电子信息专业已建成国家示

范重点建设专业、高职高专教育教学改革试点专业、省级示范性专业。抓住智慧机场对信息新技术应用的关键，创新高职信息管理与实践技术的专业建设模式和基于工学结合理念的课程建设与改革模式，获得广东省教育教学成果奖二等奖 1 项，校级教学成果将一等奖 2 项，出版专业教材 12 部，获得发明专利 4 项，实用新型专利 5 项，学生获国家级奖项 3 项，省级奖项等 20 余项。应用电子专业契合无人机产业发展和在智慧机场建设中的应用，与大疆等企业合作，建设无人机实训基地和职业资格证书考试基地，近 5 年获得全国大学生电子设计竞赛国赛二等奖 1 项，省赛二等奖 1 项，三等奖 2 项。计算机应用专业为**国家级现代学徒制试点专业**，同时也是**广东省高职本科衔接试点专业**，近 5 年获得“蓝桥杯”全国软件设计大赛国家级二等奖 1 项、三等奖 1 项，省级一等奖 5 项，二等奖 10 项，三等奖 23 项。

4. 研发与服务成效初显。立足学校“立足民航，服务地方”的理念，不断做实做强应用研发与社会服务。近 5 年主持省（部）级项目 6 项，累计项目经费 432 万元，获得国家专利授权 5 项，其中发明专利 4 项，发表 SCI 论文 1 篇，EI/ISTP 论文 7 篇。近 5 年主持建设省（部）级实践教学基地 1 个。在国家级现代学徒制试点中，与广州五舟科技股份有限公司合作，建设云计算“校中厂”科研与教学基地，坚持教育与企业生产相结合，充分发挥校园文化、企业文化对职业精神养成的独特作用，推进优秀产业

文化进教育、企业文化进校园、职业文化进课堂，将生态环保、绿色节能、循环经济等先进理念融入教育过程。

5. 人才培养质量逐步提高。学生招生入学和毕业就业呈现两旺趋势。电子信息专业近 3 年来录取分数线逐年提升，2019 级全国大部分省份录取最低分数线超过省控线 80 分以上。根据第三方机构开展就业跟踪调查，电子信息、应用电子和计算机应用近 5 年平均就业率分别达到 94.83%、94.12%、93.45%，学生受到用人单位的好评，社会认可度高。学生参与各类技能大赛成绩优秀，2017 年获得全国大学生电子设计竞赛二等奖，近 5 年获得国家级奖项 4 项，省级奖项 38 项。国家级现代学徒制试点专业成为人才培养的亮点，近 3 年获得民航局专项资金支持 292 万，27 名学徒制学生已经成为企业业务岗位骨干，受到企业的肯定。2016 级计算机应用专业毕业生任思妙团队 5 名同学，依托在校期间获得的一等奖的“互联网+”创新创业项目——“微农”项目，深化产品研发和市场推广，目前项目已经获得社会融资 50 万元，项目已经进入扩大市场推广阶段。

（二）专业群建设标志性成果

电子信息专业群经过参与国家示范校建设和广东省一流校建设，在教育教学改革、课程建设、职业技能竞赛、教学团队建设、科研与社会服务等方面取得系列标志性成果，如表 1 所示。

表 1 专业群标志性成果

类别	成果名称	数量	级别	获奖	授予部门
教育教学改革成果	基于工学结合理念的高职课程建设与改革实践——以电子信息工程技术专业为例	1	省级	广东省教育教学成果奖二等奖	广东省教育厅
	高职信息管理与实践技术专业建设研究与实践	1	省级	广东省教育教学成果奖二等奖	广东省教育厅
	高职程序设计类课程教学模式研究与实践	1	部级	中国民航教学成果奖二等奖	中国民航局
	基于行业标准的民航高技能人才培养模式实证研究	1	部级	中国民用航空科学技术奖三等奖	中国民航局
	国家级现代学徒制试点	1	国家级		教育部
	广东省现代学徒制试点	1	省级		广东省教育厅
	教育部首批“1+X”证书试点	1	国家级		教育部
课程建设成果	程控交换设备	1	国家级	精品课程	教育部
	光传输线路与设备维护	1	国家级	精品课程	教育部
	光传输线路与设备维护	1	国家级	精品资源共享课	教育部
	出版电子信息专业教材	12			出版社
职业技能竞赛	全国大学生电子设计竞赛	1	国家级	二等奖	全国大学生电子设计竞赛组委会
	“蓝桥杯”全国软件设计大赛	2	国家级	二等奖	工业和信息化部人才交流中心
	“蓝桥杯”全国软件设计大赛广东省赛	5	省级	一等奖	工业和信息化部人才交流中心
	“蓝桥杯”全国软件设计大赛广东省赛	10	省级	二等奖	工业和信息化部人才交流中心
	“蓝桥杯”全国软件设计大赛广东省赛	23	省级	三等奖	工业和信息化部人才交流中心
	广东省高校杯软件设计大赛	1	省级	一等奖	广东省计算机学会
	广东省高校杯软件设计大赛	1	省级	三等奖	广东省计算机学会
	全国职业院校技能大赛高职组移动互联网应用开发广东省赛	1	省级	三等奖	广东省教育厅

类别	成果名称	数量	级别	获奖	授予部门
	广东省大学生计算机作品赛暨泛珠三角+大学生计算机作品赛	1	省级	三等奖	广东省计算机学会
	全国高校 SDN 软件定义网络技能竞赛	1	省级	三等奖	全国高等院校计算机基础教育研究会
	广东省职业院校技能大赛计算机网络赛项高职组	1	省级	三等奖	广东省教育厅
教学团队建设	2017 年广东省特支计划教学名师	1	省级		广东省教育厅
	广东省优秀青年教师	2	省级		广东省教育厅
	校级教学名师、领军人才	3	校级		广州民航职业技术学院
	电子信息专业教学团队评为 2018 年校级教学团队	1	校级		广州民航职业技术学院
	工人先锋号团队	1	部级		中国民航局
科研和社会服务	省（部）级纵向科研项目	6	省（部）级		广东省教育厅
	获得发明专利/实用新型专利	4/5	国家级		国家知识产权局

三、建设目标

电子信息工程技术专业群的专业主要依据产业链所需岗位而设定，主要包括 3 个专业，专业群围绕大湾区 ICT 产业链和智慧机场必须的移动互联网、信息管理、移动开发、大数据、云计算为核心专业，以 1+X 职业技能等级证书为纽带，“课证赛”融通，以程序设计课程培养学生的计算思维，以各类技能大赛检验学生学习成效，专业群采用三级培养机制，一级是多专业相同的专业基础课程，二级是各专业不同的专业核心课，三级是综合项目训练和专业拓展课。

专业群以信息技术在民航业的应用为核心，从行业需求出发，组建专业群：

1.以网络为载体：包含通信网络维护、网络设备维修、云计

算平台维护与开发、网络空间安全维护、物联网维护与开发、智能控制应用。

2.以数据为驱动：包含大数据开发与维护、大数据分析与挖掘。

3.以乘客为中心：包含移动互联网、web 前端开发、移动应用开发、无人机维护。

专业群围绕新兴的 ICT 专业通信网络、移动开发、大数据、云计算为核心专业，以 1+X 职业技能等级证书为纽带，“课证赛”融通，以移动通信、传输网、交换网培养学生的网络能力，以 C 语音程序设计、Python 程序设计、Java 程序设计培养学生的计算思维，以软件设计比赛、创新创业大赛、职业院校技能大赛检验学生学习成效、训练学生综合计算机能力，专业群采用三级培养机制，一级是多专业相同的专业基础课程，如电子电路、计算机网络、程序设计，二级是各专业不同的专业核心课，三级是综合项目训练，以及专业拓展课。

专业群内各专业优势互补，相互支撑，为专业群的协同发展奠定了基础。

（一）总体建设目标

以《国家职业教育改革实施方案》为指导，面向民航行业，服务民航生态圈和粤港澳大湾区 ICT 行业，把握信息技术升级换代和产业融合发展机遇，重点服务智慧民航、“互联网+”、大数据应用与云服务、物联网等新一代信息技术战略性新兴产业，建

设电子信息技术工程专业群，在人才培养、课程体系、教学资源、双师队伍、实践教学、产教融合、社会服务等发展专业，扎实抓好内涵建设，打造产教融合、服务区域和行业发展、行业特色鲜明、集聚效应明显的专业群，紧跟 ICT 产业发展趋势，推进落实“紧跟行业、产教融合、双师双证、证赛驱动”办学特色，专业群形成自我完善发展机制，弘扬“工匠精神”，面向民航生态圈和粤港澳大湾区 ICT 行业，培养信息技术服务领域高素质技术技能人才，将电子信息技术工程专业群建设成为中国特色高水平专业群。

（二）具体建设目标

1. 基于 1+X 职业技能等级证书试点建设，培养与企业需求挂钩、具备真实职业能力的高素质复合型人才。
2. 基于现代学徒制人才培养模式的试点与创新，探索符合智慧民航快速发展需要的 ICT 人才培养模式。
3. 构建多层次的学生技能竞赛体系，培养专业过硬、竞争意识强、符合社会需求的 ICT 专业人才。
4. 实施教学教法改革，探索项目贯穿式教学、工单制教学、信息化教学，全面提升教学质量。
5. 建设基于 1+X 职业技能等级标准和现代学徒制模式的立体化教学资源，全面提升教学效率。
6. 建设双师并举、教研并重的创新教学团队，形成名师带头、骨干引领、专兼结合的多梯队教学力量。

7. 建设基于 1+X 职业技能等级标准、产教融合、紧跟智慧民航发展需求的实践教学基地，建成多专业全方位的学习平台。

8. 开展 1+X 证书培训与考证服务，提高行业和社会服务能力。

四、建设任务和进度安排

序号	建设任务		年度建设任务				
			2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
1	人才培养模式创新	1-1 基于 1+X 职业能力等级证书试点实施,全面优化课程体系	预期目标: (1) 组织学生参加 1+X 证书移动网络运维(初级)考证 (2) 组织 1+X 证书 web 前端开发试点。 验收要点: (1) 学生考证通过率 (2) 1+X 证书试点考证证书	预期目标: (1) 组织学生参加 1+X 证书移动网络运维(初级)(中级)考证 (2) 组织 1+X 证书 web 前端开发试点。 验收要点: (1) 学生考证通过率 (2) 1+X 证书试点考证证书	预期目标: (1) 组织学生参加 1+X 证书移动网络运维(初级)(中级)(高级)考证 (2) 组织 1+X 证书 web 前端开发试点。 验收要点: (1) 学生考证通过率 (2) 1+X 证书试点考证证书	预期目标: (1) 组织学生参加 1+X 证书移动网络运维(初级)(中级)(高级)考证 (2) 组织 1+X 证书 web 前端开发试点。 验收要点: (1) 学生考证通过率 (2) 1+X 证书试点考证证书	预期目标: (1) 组织学生参加 1+X 证书移动网络运维(初级)(中级)(高级)考证 (2) 组织 1+X 证书 web 前端开发试点。 验收要点: (1) 学生考证通过率 (2) 1+X 证书试点考证证书
		1-2 基于“以赛促学、赛教结合”理念,构建多层次的学生技能竞赛体系	预期目标: (1) 举办校内赛: 5G 移动网络大赛、计算机技能大比武、创新创业赛选拔赛、金点子创新创业创意大赛 (2) 组织学生参加校外赛: 大学生通信网	预期目标: (1) 举办校内赛: 5G 移动网络大赛计算机技能大比武、创新创业赛选拔赛、金点子创新创业创意大赛 (2) 组织学生参加校外赛: 大学生通信网	预期目标: (1) 举办校内赛: 5G 移动网络大赛计算机技能大比武、创新创业赛选拔赛、金点子创新创业创意大赛 (2) 组织学生参加校外赛: 大学生通信网	预期目标: (1) 举办校内赛: 5G 移动网络大赛计算机技能大比武、创新创业赛选拔赛、金点子创新创业创意大赛 (2) 组织学生参加校外赛: 大学生通信网	预期目标: (1) 举办校内赛: 5G 移动网络大赛计算机技能大比武、创新创业赛选拔赛、金点子创新创业创意大赛 (2) 组织学生参加校外赛: 大学生通信网

序号	建设任务	年度建设任务				
		2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
		络部署优化设计大赛、创新创业类大赛、职业院校技能大赛、蓝桥杯、电子设计竞赛 （3）申请省部级教学成果奖 验收要点： （1）校内赛实施方案、赛后总结报告。 （2）校外赛获奖证书。	络部署优化设计大赛、创新创业类大赛、职业院校技能大赛、蓝桥杯、电子设计竞赛 验收要点： （1）校内赛实施方案、赛后总结报告。 （2）校外赛获奖证书。	络部署优化设计大赛、创新创业类大赛、职业院校技能大赛、蓝桥杯、电子设计竞赛 验收要点： （1）校内赛实施方案、赛后总结报告。 （2）校外赛获奖证书。	络部署优化设计大赛、创新创业类大赛、职业院校技能大赛、蓝桥杯、电子设计竞赛 验收要点： （1）校内赛实施方案、赛后总结报告。 （2）校外赛获奖证书。	络部署优化设计大赛、创新创业类大赛、职业院校技能大赛、蓝桥杯、电子设计竞赛 验收要点： （1）校内赛实施方案、赛后总结报告。 （2）校外赛获奖证书。
	1-3 基于综合职业能力的创新创意训练教学，提升学生 IT 职业素养和创新能力	预期目标： （1）准备《IT 职业素养》课程内容。 验收要点： （1）《IT 职业素养》课程讲义	预期目标： （1）开设《IT 职业素养》课程。 验收要点： （1）《IT 职业素养》课程标准。 （2）学生 IT 职业素养提升总结报告	预期目标： （1）开设《IT 创新创业》课程。 （2）举办金点子创新创业大赛 验收要点： （1）《IT 创新创业》课程标准。 （2）学生 IT 创新创	预期目标： （1）开设《IT 创业项目》课程。 （2）举办校内创新创业赛 验收要点： （1）《IT 创业项目》课程标准。	预期目标： （1）改革《IT 项目管理》课程。 （2）将项目管理与毕业设计改革相结合 验收要点： （1）《IT 项目管理》课程标准。

序号	建设任务		年度建设任务				
			2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
					意提升总结报告		
2	课程 教学资源 建设	2-1 基于 1+X 职业技能等级标准建设专业教学资源库	预期目标： （1）掌握 1+X 职业技能相关政策和实施情况。 验收要点： （1）1+X 证书职业技能文件	预期目标： （1）分析 1+X 职业技能等级标准，进行资源库总体设计方案。 （2）启动资源库建设，确定课程计划资源。制定资源库建设计划 验收要点： （1）1+X 证书资源库总体设计方案初稿。 （2）资源库建设计划。	预期目标： （1）资源库 2 门课程建设。 （2）资源库在专业群应用。 验收要点： （1）资源库 2 门课程资源。 （2）专业群内应用资源库。	预期目标： （1）资源库 2 门课程建设。 （2）资源库在专业群应用。 验收要点： （1）资源库 2 门课程资源。 （2）专业群内应用资源库。	预期目标： （1）资源库持续优化和改进。 （2）资源库的推广应用。 验收要点： （1）资源库应用报告。
3	教材 与 教法 改革	3-1 实施虚拟仿真实实践教学改革	预期目标： （1）进行虚拟仿真实实践教学调研。 验收要点： （1）调研总结。	预期目标： （1）进行虚拟仿真实实践教学调研。 验收要点： （1）调研报告。	预期目标： （1）1 门专业课进行虚拟仿真实实践教学改革。 验收要点：	预期目标： （1）1 门专业课进行虚拟仿真实实践教学改革。 验收要点：	预期目标： （1）1 门专业课进行虚拟仿真实实践教学改革。 验收要点：

序号	建设任务		年度建设任务				
			2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
					(1) 1 门专业课进行虚拟仿真实实践教学教案。	(1) 1 门专业课进行虚拟仿真实实践教学教案。	(1) 1 门专业课进行虚拟仿真实实践教学教案。 (2) 虚拟仿真实实践教学总结报告
4	教师教学创新团队	4-1 高水平教学队伍培养	预期目标： (1) 派 2 名教师 1+X 证书职业技能等级培训。 验收要点： (1) 培训证书。	预期目标： (1) 派 2 名教师 1+X 证书职业技能等级培训。 (2) 派 4 名教师参加专业技术培训。 验收要点： (1) 培训证书。	预期目标： (1) 派 2 名教师 1+X 证书职业技能等级培训。 (2) 派 4 名教师参加专业技术培训。 (3) 1 名教师参加教学能力大赛 验收要点： (1) 培训证书。	预期目标： (1) 派 4 名教师参加专业技术培训。 验收要点： (1) 培训证书。	预期目标： (1) 派 4 名教师参加专业技术培训。 (2) 1 名教师参加教学能力大赛 验收要点： (1) 培训证书。
		4-2 教学团队建设	预期目标： (1) 制定省级教学名师团队建设方案。 验收要点： (1) 省级教学名师团队建设方案。	预期目标： (1) 校企共建 2 个教师培养培训基地。 验收要点： (1) 专业教师培养培训基地。	预期目标： (1) 开展省级教学名师团队教师培养。 验收要点： (1) 培养 3 名左右中青年教师。	预期目标： (1) 开展省级教学名师团队教师培养。 验收要点： (1) 培养 3 名左右中青年教师。	预期目标： (1) 获得省级或者企业授予的教学名师创新团队荣誉。 验收要点： (1) 教学名师团队荣

序号	建设任务		年度建设任务				
			2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
							誉称号。
5	实践教学基地	5-1 建设 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台	预期目标： （1）制定 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台建设方案。 （2）方案经过专家论证。 （3）申请建设资金。 验收要点： （1）1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台建设方案。	预期目标： （1）完成 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台建设。 验收要点： （1）完成 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台建设。	预期目标： （1）完成 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台项目运行。 验收要点： （1）1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台项目中期运行报告。	预期目标： （1）完成 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台项目运行。 验收要点： （1）1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台项目中期运行报告。	预期目标： （1）完成 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台项目验收。 验收要点： （1）1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台项目验收报告。
		5-2 建设专业群基础实训室	预期目标： （1）制定专业群基础实训室建设方案。 （2）方案经过专家论证。 （3）申请建设资金。 验收要点： （1）专业群基础实训	预期目标： （1）完成专业群基础实训室建设。 验收要点： （1）完成专业群基础实训室建设。	预期目标： （1）完成专业群基础实训室建设项目运行。 验收要点： （1）专业群基础实训室建设中期运行报告。	预期目标： （1）完成专业群基础实训室建设项目验收。 验收要点： （1）专业群基础实训室建设验收报告。	预期目标： （1）制定专业群基础实训室建设方案。 （2）方案经过专家论证。 （3）申请建设资金。 验收要点： （1）专业群基础实训

序号	建设任务		年度建设任务				
			2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
			室建设方案。				室建设方案。
		5-3 建设大学生创新创业服务平台	预期目标： （1）参加大学生创新创业服务活动。 验收要点： （1）大学生创新创业服务活动总结。	预期目标： （1）制定大学生创新创业服务平台建设方案。 （2）方案经过专家论证。 （3）申请建设资金。 验收要点： （1）大学生创新创业服务平台建设方案。	预期目标： （1）完成大学生创新创业服务平台建设。 验收要点： （1）完成大学生创新创业服务平台建设。	预期目标： （1）完成大学生创新创业服务平台建设项目运行。 验收要点： （1）大学生创新创业服务平台建设中期运行报告。	预期目标： （1）完成大学生创新创业服务平台建设项目验收。 验收要点： （1）大学生创新创业服务平台建设验收报告。
6	技术技能平台	6-1 建设智慧民航创新研究平台	预期目标： （1）制定智慧民航创新研究平台方案。 验收要点： （1）智慧民航创新研究平台方案。	预期目标： （1）申请智慧民航创新科研项目 1 个。 验收要点： （1）智慧民航创新科研项目 1 个。	预期目标： （1）大数据在民航生态链商业应用分析案例。 验收要点： （1）案例可行性报告。	预期目标： （1）智能安检项目研究。 验收要点： （1）项目可行性报告。	预期目标： （1）网络空间安全项目研究。 验收要点： （1）项目可行性报告。 （2）智慧民航创新研究平台总结报告

序号	建设任务		年度建设任务				
			2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
7	社会服务	7-1 在职人员1+X证书培训、考证服务	预期目标： （1）与企业进行交流，探讨在职人员1+X证书培训、考证服务的可行性。 验收要点： （1）交流总结。	预期目标： （1）制定在职人员1+X证书培训、考证服务实施方案。 验收要点： （1）在职人员1+X证书培训、考证服务实施方案。	预期目标： （1）制定在职人员1+X证书培训体系。 （2）制定在职人员1+X证书考证流程。 验收要点： （1）在职人员1+X证书培训体系。 （2）在职人员1+X证书考证流程。	预期目标： （1）开展对外培训。 （2）开展对外考证。 验收要点： （1）培训人数40人。	预期目标： （1）开展对外培训。 （2）开展对外考证。 验收要点： （1）培训人数40人。
8	民航信息创新人才培养平台	8-1 建设民航信息创新人才培养平台	预期目标： （1）制定民航信息创新人才培养平台方案。 验收要点： （1）民航信息创新人才培养平台方案。	预期目标： （1）搭建民航信息创新人才培养平台。 验收要点： （1）民航信息创新人才培养平台。	预期目标： （1）信息创新在民航各领域的应用案例，开展人才培养。 验收要点： （1）应用案例。 （2）培养信息创新人才300人次。	预期目标： （1）信息创新人才培养： （1）培养信息创新人才600人次。	预期目标： （1）信息创新人才培养： （1）培养信息创新人才600人次。

序号	建设任务		年度建设任务				
			2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
9	可持续发展保障机制	9-1 组建电子信息工程技术专业群建设指导委员会	预期目标： （1）成立电子信息工程技术专业群建设指导委员会。 验收要点： （1）专业群建设指导委员会工作记录文件。	预期目标： （1）制定落实相关建设任务，跟踪建设目标达成情况。 验收要点： （1）工作任务跟踪记录表。 （2）成果对照关系表。	预期目标： （1）跟踪建设目标完成进度，查找建设风险。 验收要点： （1）目前完成情况对照表。 （2）建设过程风险分析。	预期目标： （1）跟踪建设目标完成进度，查找建设风险。 验收要点： （1）目前完成情况对照表。 （2）建设过程风险分析。	预期目标： （1）组织高水平专业群的总结与验收。 验收要点： （1）专业群建设总结报告与验收报告。
		9-2 建立专业群项目管理制度和相关章程	预期目标： 制定教学改革项目管理制度。 验收要点： 项目管理制度初稿。	预期目标： 完善实验室管理制度和职业技能鉴定中心管理制度。 验收要点： 实验室管理制度和职业技能鉴定中心管理制度。	预期目标： 制定科研项目应用与推广制度。 验收要点： 科研项目应用与推广制度。	预期目标： 制定专业群培训与管理制度。 验收要点： 专业群培训与管理制度。	

序号	建设任务	年度建设任务				
		2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
	9-3 建设质量评价和保障体系	预期目标： （1）制定建立校企共管的评价体系方案。 （2）建立校企共管的评价体系。 验收要点： （1）校企共管的评价体系方案。	预期目标： （1）制定建立第三方评价体系方案。 （2）建立第三方评价体系。 验收要点： （1）第三方评价体系方案。	预期目标： （1）制定教学质量数据分析系统方案。 验收要点： （1）教学质量数据分析系统方案。	预期目标： （1）评估校企共管的评价体系。 验收要点： （1）校企共管的评价体系评估报告。	预期目标： （1）评估第三方评价体系。 验收要点： （1）第三方评价体系评估报告。

五、经费预算

建设任务		小计		经费预算（万元）				
		金额 (万元)	比例 (%)	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
合计		900	100.00%	24	248	339	247	42
1. 人才培养	1-1 基于 1+X 职业能力等级证书 试点实施，全面优化课程体系	17	1.89%	1	3	3	5	5
模式创新	1-2 基于“以赛促学、赛教结合” 理念，构建多层次的学生技能竞赛 体系	5	0.56%	1	1	1	1	1
	1-3 基于综合职业能力的创新创意 训练教学，提升学生 ICT 职业素养 和创新能力	5	0.56%	1	1	1	1	1
	小计	27	3.00%	3	5	5	7	7
2. 课程教学	2-1 基于 1+X 职业技能等级标准 建设专业教学资源库	25	2.78%	3	3	8	8	3
资源建设	小计	25	2.78%	3	3	8	8	3

建设任务		小计		经费预算（万元）				
		金额 (万元)	比例 (%)	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
3. 教材与 教法改革	3-1 实施虚拟仿真实践教学改革	13	1.44%	2	2	3	3	3
	小计	13	1.44%	2	2	3	3	3
4. 教师教学 创新团队	4-1 高水平教学队伍培养	8	0.89%	2	2	2	1	1
	4-2 省级教学名师创新团队	15	1.67%	1	2	5	5	2
	小计	23	2.56%	3	4	7	6	3
5. 实践教学 基地	5-1 建设 1+X 证书 5G 移动网络运维实训与服务平台	129	14.33%	2	60	5	60	2
	5-2 建设专业群基础实训室	184	20.44%	2	60	80	40	2
	5-3 建设大学生创新创业服务平台	66	7.33%	2	2	60	2	
	小计	379	42.11%	6	122	145	102	4
6. 技术技能 平台	6-1 建设智慧民航创新研究平台	95	10.56%	1	1	60	30	3
	小计	95	10.56%	1	1	60	30	3

建设任务		小计		经费预算（万元）				
		金额 (万元)	比例 (%)	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
7. 社会服务	7-1 在职人员 1+X 证书培训、考证服务	20	2.22%		5	5	5	5
	小计	20	2.22%		5	5	5	5
8. 民航信息创新人才培养平台	8-1 建设民航信息创新人才培养平台	286	31.78%	1	100	100	80	5
	小计	286	31.78%	1	100	100	80	5
9. 可持续发展保障机制	9-1 组建电子信息工程技术专业群建设指导委员会	10	1.11%	1	2	2	2	3
	9-2 建立专业群项目管理制度和相关章程	10	1.11%	1	2	2	2	3
	9-3 建设质量评价和保障体系	12	1.33%	3	2	2	2	3
	小计	32	3.56%	5	6	6	6	9

六、专业群建设管理

专业群建设学校-学院-专业群负责人三级管理。

学校领导和有关职能部门负责专业群建设的宏观指导、检查和验收组织工作，负责资金到位、使用管理和项目统筹，开展年度检查、中期检查和实施期结束后的验收；

二级学院领导是专业群建设的直接领导，负责专业群建设各项项目内容的审查批准，对资金使用、出差申请、参加会议等进行把关，负责与学校各部门的协调，组织有关会议，加强与企业交流合作；

专业群负责人是专业群建设的直接负责人，负责各项建设内容的落实；对人员调配、进度计划、资金使用进行安排，与团队成员一起完成各项具体任务，完成预定的各项目标；负责撰写相关报告，分析年度和中期完成情况。

七、预期成果

（一）预期综合效益

通过高水平电子信息工程技术专业群建设，形成校企深度融合四方协同育人机制和工学结合的人才培养模式；构建专业群共享的特色课程群，构建专业群课程资源平台和专业特色模块，形成专业群共享、各具特色的工学结合的课程体系和信息化课程资源库；建成双师并举、教研并重的创新型教学团队。电子信息工程技术专业群打造成适应民航强国需要、人才培养质量高、社会服务能力强、具有民航特色的高水平专业群。

1. 创新民航信息技术人才培养模式，提高 ICT 人才培养质量

对电子信息工程技术专业群进行人才培养改革，创立“协同育人、证赛驱动、项目贯穿、素养为本”人才培养模式创新，培养适合民航信息技术发展要求、粤港澳大湾区信息技术行业发展需求的高素质技能人才。

2. 深入推进 1+X 证书制度，增强社会服务能力

通过 1+X 证书制度的试点，为社会提供 1+X 证书的培训与考证服务，通过产教研深度融合，为企业技术研发、产品升级和技术成果推广转化服务，为社会公众、职业院校在校生取得职业技能等级证书和企业提升人力资源水平提供有力支撑。

3. 深化产教融合，校企合作建设实践教学基地

通过现代学徒制教学合作模式，与国内领先的 ICT 企业共建实践教学基地，满足信息技术人才培养实践教学需要，满足岗位对接培训、学生实习和毕业设计等实践教学需要，促进科研创新。

4. 探索行业特色办学模式，建设适应智慧民航的民航特色信息技术专业

根据智慧民航发展要求，在大数据、云计算、人工智能、物联网方面探索专业建设新模式，为智慧民航提供 ICT 人才。

（二）标志性成果

序号	成果领域	成果名称	成果级别
1	教育教学改革	教育教学成果奖 1 项	省部级
2		教学改革案例 1 项	省部级
3		学生技能竞赛奖项 2 项及以上	国家级
4		学生技能竞赛奖项 10 项及以上	省部级
5		教师教学能力大赛 1 项	省部级
6	师资队伍建设	教学团队建设	省部级
7		教学名师	省部级

序号	成果领域	成果名称	成果级别
8	教学条件建设	校内实训基地建设 2 个	省部级
9		校企合作编写教材 3 本	
10	社会服务	1+X 证书培训与考证 40 人次	
11		国家专利 3 项	国家级

八、保障措施

（一）组织保障

成立特色专业群建设领导小组。领导小组由二级学院院长任组长、分管教学副院长任副组长，全面负责项目建设的组织、策划、协调、计划调控、检查督导等。下设 4 个工作小组，分别负责专业群各项建设内容的具体实施：人才培养机制体制建设、社会服务能力提升为一组，由分管教学副院长牵头；人才培养模式改革、课程体系改革、教学管理制度改革为一组，由教务办和各个专业共同负责；教师队伍建设由教务办负责；实践教学条件建设和教学资源建设由主管实习实训副院长负责。

成立专业建设指导委员会和顾问委员会。专业建设指导委员会由学校、行业协会、企业代表共同组成，其主要任务：一是协调和解决学校和企业之间合作办学的具体问题；二是采取有效措施保持和拓展合作单位。顾问委员会聘请行业、企业人员组成，对专业方向、培养目标、教学模式改革和教学内容等进行研究讨论，并提出改进建议或方案，同时对本专业毕业生的职业素质、职业能力等实际情况向学校进行反馈。

成立项目建设办公室。公办公室由教务办和专业教研室负责人组成，负责编制和协调年度分项目建设计划，督促、检查子项目建设的实施进度，起草子项目建设的有关规章制度，检查有关政

策及措施的落实情况等，定期汇报建设情况，组织交流，进行总结。

成立分项目建设工作小组。针对特色专业建设内容，成立分项目建设工作小组，具体负责分项目建设内容任务的分解、建设进度的调控、建设质量的测评和建设经费的管理等具体事务。

（二）制度保障

制定《特色专业群项目实施管理办法》，明确管理机构与职责、建设项目实施与督查、建设项目资金管理、考核与奖励、罚则等内容。制定《特色专业群建设经费管理实施细则》。出台《专业群建设经费管理实施细则》，明确管理体制、经费预算、经费支出、决算管理、监督检查等内容。建立目标管理与绩效考核机制。实行项目管理，建立项目目标责任制，各项建设内容确定具体责任人，落实到人，并建立相应管理制度，做到奖罚分明，调动项目建设者的积极性和创造性，确保项目建设优质高效。

（三）过程管理保障

建立项目建设例会制度。每周召开工作例会，进行信息沟通和交流，研讨特色专业群建设工作，布置下一阶段建设任务，保证建设项目的进度和质量。建立多方参与的质量监控组织体系。由学校特色专业群建设领导小组及聘请校外专家组成专家评估组对项目建设执行情况和实际效果进行定期绩效评估与考核，提出评估意见和改进建议。按照动态管理原则，对完成情况好的项目及责任人，学校给予奖励；对于执行情况不好的项目，及时采取有效措施，确保项目建设按计划完成。

- 附： 1.广州民航职业技术学院电子信息工程技术专业群行业产业人才需求分析报告
- 2.广州民航职业技术学院电子信息工程技术专业群标杆专业群分析报告

广州民航职业技术学院电子信息工程技术专业群 行业产业人才需求分析报告

一、行业现状和新形势

（一）5G 推动 ICT 产业步入增长新轨道

在国际环境发生重大变化的背景下，要持续保持经济平稳增长，必须充分释放前沿数字技术创新对经济社会高质量发展的基础和带动作用。5G 以划时代的技术能力、广泛的应用前景以及对其他技术的带动作用，将成为启动新一轮技术革命的关键支点。

2019 年 6 月，中国颁发 5G 牌照，成为全球第一批进行 5G 商用的国家。在一年多的商用时间里，网络建设快速推进，手机终端加速渗透，融合应用开始落地，技术产业持续创新，多方面实现“从 0 到 1”的突破，展现了助力经济社会创新发展的巨大潜能。5G 开启产业互联网变革的新篇章，切实推动 ICT 产业从消费互联网向产业互联网转型，推动基础设施的重构和变革，构造全新的产业生态体系。

在国家“新基建”战略推动下，5G 网络部署继续加强，2020 年三大运营商 5G 相关网络投资超过 2100 亿元。5G 带动云计算和数据中心等产业建设进入新热潮，2021-2025 年投资将近 2 万亿元。

（二）数字经济构建新发展格局

党的十九届五中全会提出，要加快构建以国内大循环为主体、

国内国际双循环相互促进的新发展格局，把实施扩大内需战略同深化供给侧结构性改革有机结合起来，以创新驱动、高质量供给引领和创造新需求。发展数字经济，推动 5G、物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链等新一代信息通信技术加速创新突破，促进数字经济与实体经济深度融合，有助于改造提升传统产业，推进产业基础高级化，产业链现代化，是构建新发展格局的战略选择、关键支撑。

2020 年我国数字经济在疫情中逆势加速发展，依然保持蓬勃发展态势，规模达到 39.2 万亿元，较去年增加 3.3 万亿元，占 GDP 比重为 38.6，同比提升 2.4 个百分点，有效支撑疫情防控和经济发展。在国家“新基建”战略推动下，5G 网络部署继续加强，2020 年三大运营商 5G 相关网络投资超过 2100 亿元。5G 带动云计算和数据中心等产业建设进入新热潮，2021-2025 年投资将近 2 万亿元。

（三）区位优势明显

我校地处广州，毗邻港澳，辐射中南，是粤港澳大湾区建设的重点区域之一，是国家建设“一带一路”的战略枢纽。大湾区内民航行业经济生产活动活跃，民航企事业单位众多，新技术、新产品应用开发推广需求旺盛，新兴产业、先进制造业和现代服务业具有全球影响力和竞争力，是学校专业高质量发展的产业基础和重要依托。

（四）民航行业快速发展，民航通信发挥重要作用

我校所处的民航行业快速发展，根据“十三五”规划目标，

2020 年我国航空运输总周转量将达到 1420 亿吨公里，旅客运输量要达到 7.2 亿人次，货邮运输量要达到 850 万吨，年起降架次保障能力要达到 1300 万架次，规划 44 个新建机场、30 个续建机场、139 个改扩建机场、19 个迁建机场，完成 51 个机场建设项目的前期工作，建成机场超过 50 个；新增跑道 68 条、航站楼面积 707 万平米、停机位 1832 个，新增综合交通枢纽 26 个。支持和推动大型货运枢纽机场建设；通用机场新增 700 个以上，全国运输机场总数达到 260 个以上。

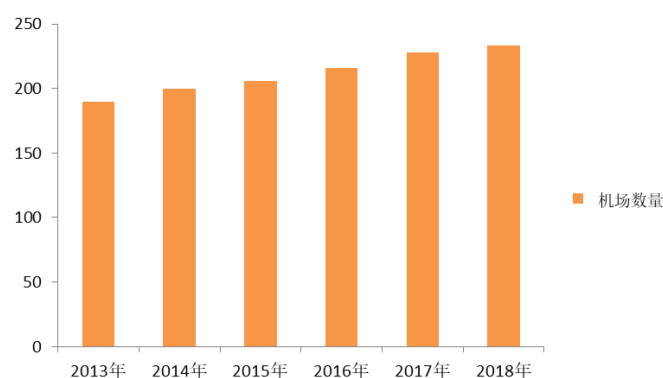


图 1 机场数量增长图

机场是航空运输网络中的节点，是承载航空器起降、客货上下飞机、保障作业及安全检查等诸多工作的重要交通设施，其运行的繁杂性无疑是世界上最复杂的系统之一。根据“十三五”规划目标，重点建设与京津冀、长三角、珠三角三大城市群相适应的世界级机场群，北京新机场建成通航，加快上海、广州等机场的改扩建工程；提升成都、昆明、深圳、重庆、西安、乌鲁木齐、哈尔滨等机场的国际枢纽功能，加快成都新机场建设；推动天津、石家庄、太原、呼和浩特、大连等 29 个机场形成各具特色的区域枢纽；支持和推动大型货运枢纽机场建设；通用机场新增 700 个

以上。机场作为航空运输和城市的重要基础设施，是综合交通运输体系的重要组成部分，民航强国战略的实施离不开机场数量和规模的扩大及运营管理水平提升。

二、人才培养需求

（一）蓬勃发展的电子信息产业对人才的需求

电子信息产业发展的巨大潜力和广阔前景带动了电子信息人才巨大的需求，电子信息人才特别是技能型人才十分紧缺，电子信息人才紧缺已成为一个全球性问题。全球信息技术人才危机已引起世界各国的高度警觉，许多国家采取了中长期人才培养和短期人才争夺两种办法齐头并进的措施。

从国内的情况来看。上海、北京、广东、山东、江苏等地把电子信息人才列入了“紧缺人才”。据智联招聘发布的《2021大学生就业力调研报告》，IT/通信/电子/互联网仍是最热门行业，成为毕业生最期待从事的行业，占比超过四分之一。高等学校教育远远满足不了社会对电子信息专业人才的需求。在我国，电子信息人才队伍还存在严重的结构失衡，“两头”更加短缺，既缺高级电子信息人才，包括复合型高级管理人才和高级技术人才，更缺技能型、应用型信息技术人才即“技术蓝领”。最近的一项调查发现，我国电子信息行业最缺乏的其实是大量能从事基础性工作的技能型、应用型人才。

（二）建设智慧机场，亟需民航通信和信息技术相关人才

2019年9月25日，习近平总书记亲自出席北京大兴国际机场投运仪式，对民航工作做出重要指示，要求建设以“平安、绿

色、智慧、人文”为核心的四型机场。《中国民航四型机场建设行动纲要（2020-2035 年）》指出，智慧机场是生产要素全面物联、数据共享、协同高效、智能运行的机场，要以智慧为引领，通过智慧化手段加快推动平安、绿色、人文目标的实现。建设智慧机场，推动转型升级，主要任务有：加快信息基础设施建设，实现数字化；推进数据共享与协同，实现网络化；推进数据融合应用，实现智能化。

实现机场信息化，需要建设新一代移动通信系统及多网融合，提供广覆盖、低时延、高可靠、大带宽的网络通信服务；在机场自动化作业、精准定位等领域应用北斗导航；各项设施全面物联，使状态可感知、数据可获取，实现网络协同和智慧运行。实现机场网络化，需要建立以机场运行为核心的大数据信息平台，覆盖旅客出行全流程、货物运输全链条、运行监控全系统、机场管理全领域。实现机场智能化，需要综合运用大数据、云计算、人工智能、区块链等新技术，收集、融合、统计和分析各类数据，实现辅助决策、资源调配、预测预警、优化控制等功能，支撑工作协同、精确分析、精准管控、精细管理和精心服务，最终实现机场智慧化运行。

智慧机场的建设和运营亟需大量既懂机场运行又懂技术的技能人才，然而社会上相关专业的人才对民航相关特点和行业运行知之甚少，凸显民航特色院校的优势。

（三）产业升级对航空电信设备运行保障人才培养的新需求

航空电信设备运行保障专业面向民航空管和机场技术保障部

门培养技术技能型人才，业务范围包括通信设备、导航设备和监视设备的维护与维修，是保障机场安全运行的重要保障。目前按照民航局《民用航空电信人员执照管理规则》（CCAR-65TM-I-R3）（简称《执照管理规则》），民航电信人员具有严格的执照管理制度，分为通信专业、导航专业和监视专业等三类，只有持有相关执照，才能从事通信导航监视服务保障工作。随着智慧化机场的建设和民航通信导航技术的发展，空管自动化、星基导航、PBN导航、5G通信等技术快速应用，对于设备维护维护的技术技能型人才需求快速增加。随着民航空管深化体制改革，全国大型机场集团的技术保障业务由空管保障部门负责，而大部分中小机场的通信导航监视的技术保障业务按照属地化管理，相对于空管局更加细分的设备类型和岗位要求，属地化机场需要在岗人员能够完成大部分通信导航及相关配套设备的维护和维修，对于能够完成多种通信导航设备维护的高素质技术技能人才需求尤为迫切。

“十三五”期间，我国空管系统整体投资需求达到570亿元，我国正在加快空管基础设施建设步伐，为空管长远发展筑牢根基。2021年全面建成民航运行管理中心、气象中心、情报管理中心、空域管理中心，完善区域管制中心、终端管制中心、塔台管制室以及各类培训设施建设，完善甚高频覆盖，构建安全高效的通信传输网络，提供可靠地空通信服务，补充完善陆基导航设施，实现自动化系统联网运行，确保新建、改扩建机场空管建设项目同步实施。

经过多年的努力，我国的空管和机场通信技术保障人才队伍

建设尽管成果比较明显，但与空管事业的发展和产业升级相比还是有很大的差距的，特别是人才队伍结构不尽合理，高素质技术技能人才较为短缺。空管和机场技术保障是技术、知识比较密集的部门，涉及空中管制、情报服务、通信传输等专业，学校作为民航行业院校，必须为提升机场空管技术保障能力培养高素质技术技能人才。“十三五”期间，民航直属院校预计培养通信导航等专业方向的人才 0.2 万人，到“十三五”末仅满足行业发展 40% 以上新增人才需求。

三、人才培养现状和短板

（一）电子信息技术的发展对人才培养提出了新要求

电子信息技术专业高等职业教育方兴未艾。在我国，由于企业用人观念的局限，长期以来，在社会上形成了只重学历不重职业技能的现象。企业需要实用人才，最适合的才是最好的。发达国家的发展经验证明，经济越活跃越发展，对职业技术教育的需求就越强，德国、瑞典等欧盟国家的职业技术教育的比例超过了 50 %。

电子信息产业作为高、新技术产业，从产业岗位群的需求看，要求技能型、应用型人才必须具有较强的再学习能力、实践能力、创业能力，因此技能型、应用型电子信息技术人员更适合高等职业教育来培养，电子信息技术专业高等职业教育具有广阔的发展空间。

（二）民航通信人才培养现状和短板

民航通信保障服务是空中交通管理服务的重要组成部分，对

民用航空的安全起着十分重要的作用。民航空管系统通信保障人员，包括民航局空管局通信导航监视部、技术中心、各地区空管局通信导航监视部、设备运行监控中心、设备维修中心、技术保障中心、通信网络中心，各空管分局（站）技术保障部全体人员。岗位人员必须掌握行业知识与专业技能，按照行业标准与规范才能上岗，理论知识、业务技能和英语能力要求高，人才必须经过专业训练和系统培养才能够满足岗位需求。为了保证飞行安全，行业标准和规范对民航通信设备的运行制定了严格的标准，设备维护属于知识技术密集型岗位，不仅要掌握电子技术、通信技术的基础理论和民航通信设备维护等基本知识，还需要具备民航通信设备的配置操作和维护，以及设备监控等基本技能和应急处置能力，技术技能要求高。

（三）智慧机场建设对电子信息技术人员的新需求

智慧机场的建设，需要新一代移动通信系统及多网融合、北斗导航、物联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等技术，最终实现机场智慧化运行。

电子信息技术人员特别是技能型人才十分紧缺，电子信息技术人员紧缺已成为一个全球性问题。全球信息技术人才危机已引起世界各国的高度警觉，许多国家采取了中长期人才培养和短期人才争夺两种办法齐头并进的措施。

从国内的情况来看。上海、北京、广东、山东、江苏等地把电子信息技术人员列入了“紧缺人才”。据智联招聘发布的《2021大学生就业力调研报告》，IT/通信/电子/互联网仍是最热门行业，

成为毕业生最期待从事的行业，占比超过四分之一。高等学校教育远远满足不了社会对电子信息专业技术人才的需求。在我国，电子信息技术人才队伍还存在严重的结构失衡，“两头”更加短缺：既缺高级电子信息技术人才，包括复合型高级管理人才和高级技术人才，更缺技能型、应用型信息技术人才即“技术蓝领”。最近的一项调查发现，我国电子信息行业最缺乏的其实是大量能从事基础性工作的技能型、应用型人才。

四、电子信息专业群人才需求分析

（一）信息化行业的发展和人才需求

2020 年，我国软件和信息技术服务业持续恢复，逐步摆脱新冠肺炎疫情负面影响，呈现平稳发展态势。收入和利润均保持较快增长，从业人数稳步增加；信息技术服务加快云化发展，软件应用服务化、平台化趋势明显；西部地区软件业增速较快，东部地区保持集聚和领先发展态势。

2020 年，软件业务收入保持较快增长，全国软件和信息技术服务业规模以上企业超 4 万家，累计完成软件业务收入 81616 亿元，同比增长 13.3%；利润增速稳步增长，2020 年软件和信息技术服务业实现利润总额 10676 亿元，同比增长 7.8%，人均实现业务收入 115.8 万元，同比增长 8.6%。从业人数稳步增加，工资总额逐步恢复。2020 年末，全国软件和信息技术服务业从业人数 704.7 万人，比上年末增加 21 万人，同比增长 3.1%。从业员工工资总额 9941 亿元，同比增长 6.7%。



图 2 2013-2020 年软件业务收入增长情况

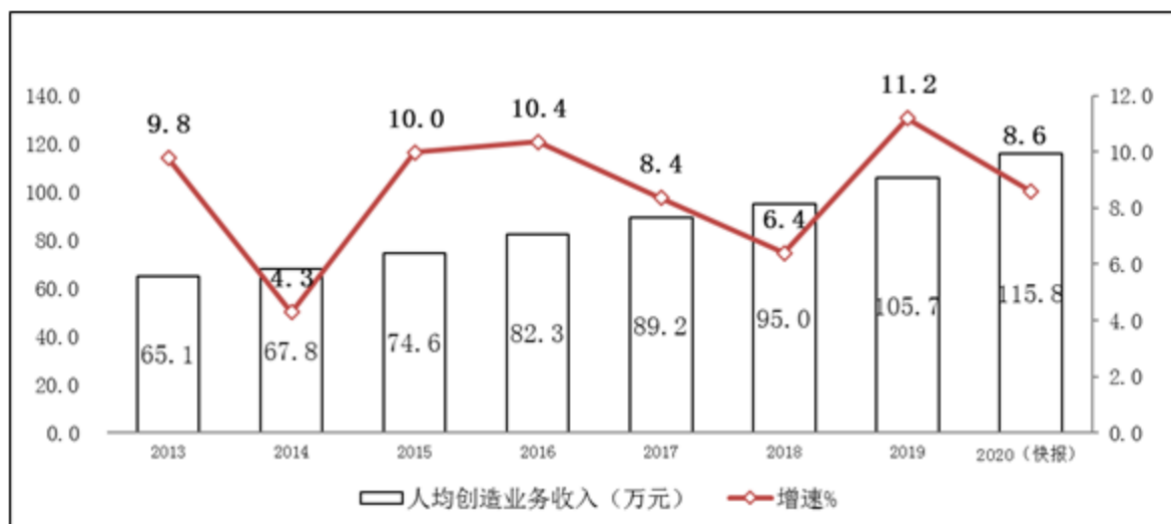


图 3 2013-2020 年软件业人均创收情况

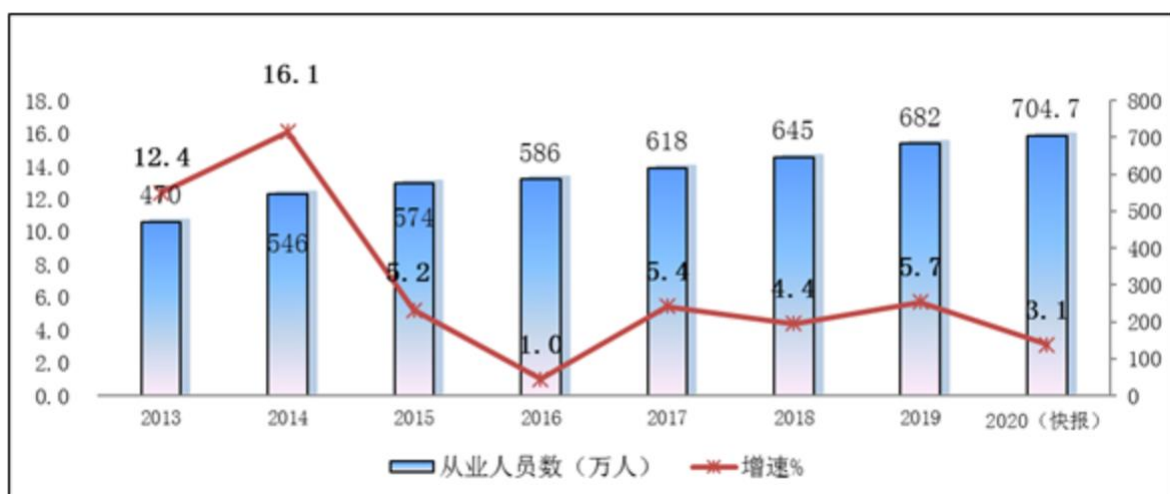


图 4 2013-2020 年软件业从业人员数变化情况

ICT 产业分为 ICT 制造业和 ICT 服务业。其中，ICT 制造业细分领域包括电子元器件和板制造（含半导体元器件和集成电路制造）、电脑和外围设备制造、通信设备制造、消费电子产品制造（含手机和平板制造）。ICT 服务业细分领域包括电信服务（含有线、无线、卫星等电信服务）、软件服务（含电脑游戏等软件发行服务）、计算机和 IT 服务（含计算机编程、咨询和设施管理）、互联网服务（含数据处理，托管和网络门户等活动）。（数据来源：联合国）

政策法规监管和保护、基础设施完善和维护、国际关系建立和加强、贸易活动管制和促进等创新影响要素对 ICT 产业影响显著，主要由政府及监管部门负责维护和治理。各国正在不断加强创新体系构建，将创新提升到国家战略、纲要和规划的高度，以动态调整创新投入和产出的结构与关系，实现高效创新。近些年各个国家在激励 ICT 产业的创新发展时，往往侧重在 5G、6G、人工智能、云技术、高性能计算、区块链、物联网等前沿领域加大人才、费用、基础设施方面的建设。

美国在人工智能、5G、边缘计算等技术的创新发展中，在人才方面积极招募和发展人才，培育数字化人才，在费用方面增加长期研发投入，为参与全球标准制定的企业拨付研发贷款，不断追加或提高领先技术方面的研发资金。美国国家科学基金会 (NSF) 用于人工智能、量子信息、网络安全等研究的 2021 财年预算相对 2020 财年增加 2.7 亿美元。在政策法规方面提高与 5G 相关的税收抵免率，降低人工智能的技术准入壁垒，在服务创新的基础设施

建设方面，大规模投入资金补贴农村宽带基础设施建设，为农村 5G 网络部署发放额外频谱，并推进计算基础设施建设步伐，以及将数据提升到战略性资产的地位。

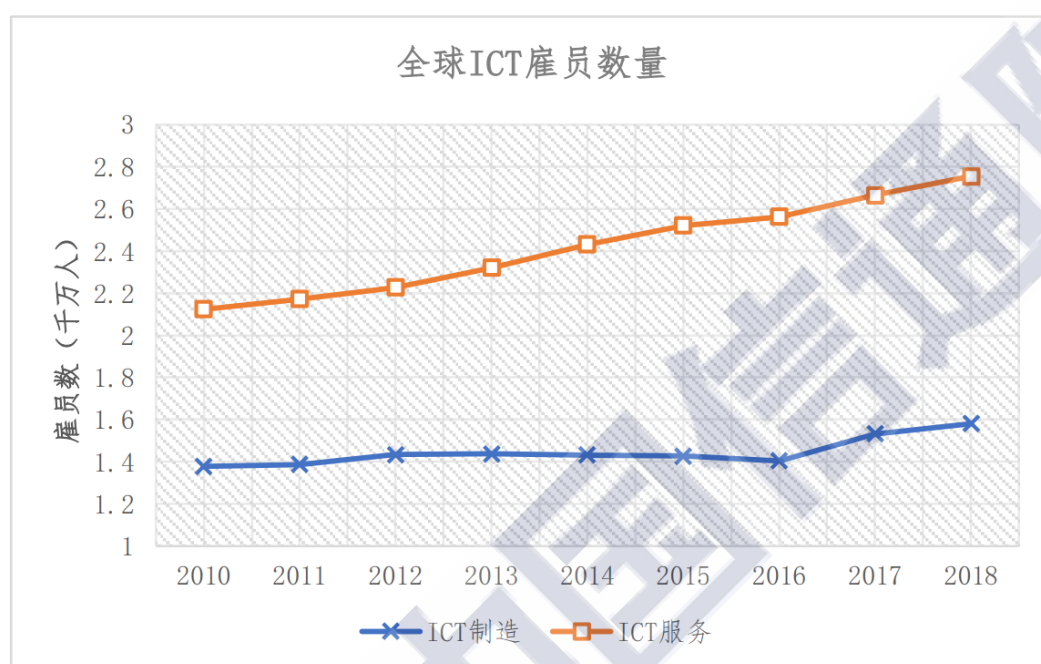
韩国的 ICT 产业战略除了顾及 5G 和人工智能外，还非常注重产业链上游的能力提升，提出制造业回流战略。在人才方面选拔扶持核心战略技术龙头企业，从 2020 年开始在高校增设人工智能专业；2022 年开始将人工智能和软件教育纳入中小学基本课程；在费用方面为上游原材料和零部件龙头企业给予税负优惠，对半导体等新奥产业投资 5 万亿韩元，并通过建立 5G 网络即可获得税收减免措施激励私营部门投资领先技术，为新一代存算一体人工智能芯片研发投入 1 万亿韩元；在基础设施方面为上游原材料相关企业提供用地规划等。

此外，日本、德国、法国和瑞典为促进 5G、6G、NB-IoT 等领域的创新，发放频谱资源、简化基础设施审批，以促进 5G 网络快速部署，为 ICT 产业发展奠定基础设施良好的创新环境。

中国大陆 ICT 产业通过新型基础设施建设的有序推进得到如火如荼的发展。在人才方面，各级政府密集推出政策致力于实现人才高端化和职业化配比合理，优化国际人才服务保障，建设外籍人才服务体系，聚焦领军企业和青年拔尖人才的培育；在费用方面，试点示范和新模式应用企业可获得资金支持及补助，建立突出研发经费投入的高新区高质量发展评价指标体系；在基础设施建设方面，提前发放 5G 牌照以奠定 5G 创新基础，促进光纤宽带提速升级，拓展网络覆盖和优化网络质量，多地纷纷筹划建立

创新中心和实验室；在应用方面推动一系列标准制定和组织应用大赛蓬勃开展，鼓励行业合理开放数据、鼓励国内外合作交流。

ICT 产业人才趋于需求高端化和流向集中化。ICT 产业蓬勃的发展带动全球 ICT 就业人数逐年增加。在 ICT 产业中，数字技术的蓬勃发展以及与多产业的交叉融合导致人才需求越来越高，创造了大量的就业机会。2010 年至 2018 年全球 ICT 雇员数增加 834 万人，2018 年达到 4366 万人。其中，ICT 制造业雇员数稳中有升，全球雇员数复合年均增长率 2%，ICT 服务雇员数增长速度则明显高于 ICT 制造业，复合年均增长率达到 3%，一定程度上反映出 ICT 服务业正在不断扩大产业规模，人才需求旺盛，产业创新发展较快。



来源：欧洲委员会联合研究中心数据

ICT 领域人才供不应求，人才缺口不断扩大。例如，2014 年至 2018 年，区块链开发是招聘网站增长需求最旺盛的岗位，招聘

职位增长了 33 倍。在求职门户网站 really 上，64% 的计算机职位发布时间 2 个月后仍然空缺。《中国集成电路产业人才白皮书 2017-2018》显示，到 2020 年我国集成电路行业人才需求规模 72 万人，现有人才存量 40 万，人才缺口 32 万，而中国大陆科技统计年鉴（2019）显示，2017 年中国大陆理工科研究生毕业人数仅 25.1 万，2018 年 26.3 万。

（二）民航信息行业的发展和人才需求

近年来，中国民航业在民航局党组的领导下，取得了长足的进步，为国民经济发展做出了重要贡献。《中国民用航空发展第十三个五年规划》预期，航空运输总周转量年均增长 10.8%，旅客运输量年均增长 10.4%，货邮运输量年均增长 6.2%，通用航空飞行量年均增长 20.8%。这意味着民航业服务国民经济、服务社会公众的能力将进一步增强，其战略地位和作用也将更加凸显。

专栏 2 “十三五”时期民航发展主要预期指标				
类别	指标	2015 年	2020 年	年均增长
行业规模	航空运输总周转量（亿吨公里）	852	1420	10.8%
	旅客运输量（亿人）	4.4	7.2	10.4%
	货邮运输量（万吨）	629	850	6.2%
	通用航空飞行量（万小时）	77.8	200	20.8%
	旅客周转量在综合交通中的比重（%）	24.2	28	—

截至 2021 年 8 月，我国机场完成旅客吞吐量 65328.5 万人次，同比增长 37.1%，货邮吞吐量 1177.2 万吨，同比增长 20.9，飞机

起降 666.6 架次，同比增长 26.9。

在这种形势下，我国民航以及相关领域的发展将急需大量人才，担负起生产一线各项职责。其中，就需要一批熟悉民航业务，掌握民航无线通信、有线通信以及数据通信原理，能安装、维护和管理民航通信设备，能规划和建设民航信息化网络的专业技术和管理人才。

1. 民航信息对民航安全运行的重要意义

国内每天数千架次的飞机能够安全飞行，靠的是全体民航人坚持不懈的努力，其中，航行业务管理体系起着至关重要的作用。航行业务管理主要负责航行调度、通信导航、气象保证、航行情报服务与空勤人员管理等工作，为民用航空运输提供一个完整的飞行保障体系。在这个体系中，民航通信人担负着基础而重要的工作。

民航通信是保障空中安全飞行、维持空中正常交通秩序的重要指挥工具。通过民航专用通信系统，能及时掌握航路和机场的气象情报，传递飞行动态和飞行指令，交换航行信息和营运信息。可以说，民航通信部门是保证民航体系正常运转的“神经网络”，是安全运行的基础，是各项业务顺利开展的重要保障。

2. 民航信息相关专业是满足民航业发展人才需求的需要

(1) 民航各级部门落实安全管理制度将对高质量人才产生巨大需求

李家祥局长在《切实落实安全生产主体责任扎实推进民航持续安全战略》的讲话中指出：“人为因素始终是危及航空安全的首

要因素。从全行业角度讲，当前和今后一个时期，要高度重视飞行、机务、空管和运控、机场运营管理等关键专业技术人员的资质和能力，这是确保飞行安全的关键所在。”李局长强调，严格落实规章的强制性要求，要高度重视关键专业技术人员的持续训练和培训。

民航各级部门对人员素质的要求也在不断规范化。民航局分别制定了《民用航空电信人员执照管理规则》(CCAR-65TM-I-R3)和《民用航空电信人员执照管理办法》(AP-65I-TM-2010-01)，对民航电信人员的资质和岗位提出了具体要求，民用航空电信人员（以下简称“航空电信人员”）执照分为地空通信专业、平面通信专业、导航专业、雷达专业、自动化处理系统专业、飞行校验专业和附属设备专业等七类。其中地空通信专业所对应的岗位包括：甚高频通信系统、高频通信系统、地空数据链系统、空管语音交换系统（即内话系统）；平面通信专业所对应的岗位包括：自动转报系统、分组交换系统、帧中继系统、数据网、卫星通信系统、程控交换机、集群系统、信息网络；附属设备专业所对应的岗位包括：记录仪、缆线、微波设备、电源、油机、UPS、仪器仪表等为通信导航监视提供保障的岗位。当前各机场运行单位存在的一证多岗的现象较为普遍，规范化管理后，对相应专业的人才需求将产生较大缺口，而且未来五年将有大量新机场投入运行，对人才的需求将成倍增加，必将从各方面加以补充。

（2）民航信息化产业的发展将产生较大人才需求

2011年6月，国际航空电讯集团（SITA）与《航空商务》

（Airline Business）杂志共同举办的第十三届“航空公司 IT 趋势调查”显示，客运量占全球市场 57%的航空公司将切实增加在信息技术和电信（IT&T）领域的投资，并将重点放在旅客移动通讯服务和其他转化技术上。调查报告发布的数据显示，与 2010 年相比，50%受访航空公司称其 IT&T 总开支有所增加，32%受访航空公司表示支出没有变化，其余 18%则表示这方面的支出有所下降。而调查还显示 91%的受访航空公司计划投资旅客移动通讯服务，93%的公司表示将优先投入虚拟化技术。

从上可知，民航通信业的发展还有巨大空间，由此将带动一系列产业的扩张和发展，必然对相关人才产生较大需求。

广州民航职业技术学院电子信息工程技术专业群 标杆专业群分析报告

电子信息工程技术专业在国内高职院校中开办较多，各有特色，考虑到专业群组成类似、专业定位相近，我们遴选了河源职业技术学院电子信息工程技术专业群作为标杆，结合高水平专业群重点建设领域，从专业群基础条件、办学质量、师资队伍、社会服务、课程和教材等方面进行对标分析，查找不足，分析原因，确定需要努力的方向，推动专业群建设迈向更高水平。

一、标杆专业群介绍

河源职业技术学院电子信息工程技术专业群定位于服务河源和粤港澳大湾区通信设备产业链，对接以中兴通讯股份有限公司代表的通信设备上中下游企业，就办学模式、教学手段、课程体系、校企协同育人、产教融合等方面进行积极改革和实践，整体建设水平居广东省电子信息工程技术专业前列，已被认定为广东省第一批高水平专业群。

二、专业群基础条件

从专业群定位看，本专业群与河源职业技术学院电子信息工程技术专业群非常相近，都有面向大湾区通信产业链；从基础上看，两者也都有相似之处，都有良好的行业优势，与企业联系紧密，都是国家级现代学徒制试点，都具有良好的实验实训环境，在师资队伍、课程建设等方面各有千秋。然而，本专业群在紧跟

行业发展、校企相互融合等方面与河源职业技术学院还有较大差距，需要积极努力。

河源职业技术学院紧跟行业发展，探索建立了“校中厂”。主要做法是：该专业群与河源市绰铿电子有限公司共建的 SMT 生产装配实训车间（“校中厂”），车间承担《电子产品生产工艺与管理》《电子产品芯片级维修》等课程教学任务，承接了河源超越光电电子有限公司、河源市绰铿电子有限公司等企业的 SMT 贴片业务。学生全程参与生产和管理，在真实的产品生产环境下学生的能力得到了锻炼和提高，实现生产与教学结合，教学内容与生产设备融合，校企共同培养学生。

这种校企融合的模式值得借鉴，特别是我校依托民航行业背景，在如何实现与企业的深度融合上需要进一步探索。

三、人才培养质量

在人才培养质量方面，河源职业技术学院电子信息工程技术专业群办学质量较高，专业群近年招生人数逐年增加，人才培养质量优，职业技能竞赛突出，就业率高，社会认可度好。与该专业群相比，本专业群还有较大差距，需要加倍努力，积极赶上。

内容	河源职业技术学院 电子信息工程技术专业群	广州民航职业技术学院 电子信息工程技术专业群
新生报到率	2019 年 90.30%	2020 年 76.67%
职业技能竞赛	获国家级一等奖 9 项、二等奖 13 项、三等奖 8 项，省一、二、三等奖 91 项	国家级二等奖 3 项，省级 61 项
总体就业率	98%以上	95.58
就业对口率	85.96%	82.73
用人单位满意度	94.9%	94.22
学生满意度	82.8%	97.77%

特别是在新生报到率和学生职业技能竞赛方面，本专业群需要针对性采取措施，进一步提高水平。

四、师资队伍

师资队伍建设的专业群建设的主要抓手，两个专业群各有特色，都能为专业群发展提供有力支撑。

专业群	专任教师 总 数	双师素质		企业经历		高级职称		硕士以上	
		人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
河源职业技术学院电子信息工程技术专业群	51	44	86.27%	48	94.12%	16	31.37%	43	84.31%
广州民航职业技术学院电子信息工程技术专业群	29	27	93.1%	23	79.3%	15	51.72%	27	93.1%

河源职业技术学院电子信息工程技术专业群教学团队 2014 年被评为省级优秀教学团队，专业群带头人李春来教授，享受国务院政府特殊津贴专家，南粤优秀教师，也是本专业群学习的榜样。

五、社会服务

河源职业技术学院电子信息工程技术专业群坚持产学研路线，协同创新，充分发挥专业群和主要合作单位的优势，与行业企业深入合作开展科技研发应用，服务中小微企业，有效服务于地方经济发展及人才培养，科研项目和专利等技术成果数量多。专业群建有广东省工程中心 3 个、河源市工程中心 4 个；先后承担了省级项目 4 项，市级科研项目 14 项，项目财政支持资金总经费 534 万元；获得国家发明专利 4 项，实用新型专利 20 项，软件

著作权 10 项；累计为西可通信技术有限公司、龙川纽恩泰新能源科技发展有限公司等单位开展技术培训超过 3000 余人次。

在社会服务方面，本专业群还没有省级工程中心，获得国家发明专利 4 项、实用新型专利 5 项，承担省部级项目 5 项，资金额较少；在对外培训方面，专业群教师在业内有一定影响力，但为企业承担培训任务还是一大短板。

六、教改和课程建设

两个专业群依托行业企业，共同开发课程和教材，通过信息化手段提供教学资源，都获得了较丰富的成果。

内容	河源职业技术学院 电子信息工程技术专业群	广州民航职业技术学院 电子信息工程技术专业群
课程建设	1 门国家精品课程， 1 门省级精品资源共享建设课程， 2 门国家级资源库建设课程	2 门国家精品课程， 1 门国家精品资源共享课， 1 门国家级资源库建设课程
教材建设	出版 8 本校企合作教材	出版 15 本校企合作教材，1 本被评为教育部“十三五” 规划教材
教改课题	教研教改课题二十余项，其中省 级以上 12 项	教改课题 10 余项，其中省 级以上 5 项

在教改课题方面，本专业群需要进一步努力，争取更多高层次研究项目。

七、分析及结论

按照广东省高职院校高水平专业群建设要求，对比省内标杆院校（河源职业技术学院电子信息工程技术专业群），本专业群的差距主要表现在：

1. 办学质量需进一步提高

本专业群在学生报到率和竞赛成绩上差距较大，就业率和对

口率仍需进一步提升。努力方向：需要在办学质量和招生宣传上同步下功夫；在学生竞赛上需探索一套体制机制，促进以赛促学。

2. 校企融合需进一步加强

河源职业技术学院在与行业企业深度融合、订单式培养等方面的经验值得借鉴和学习，需要充分发挥本校行业背景优势，加强社会培训力度，扩大专业群影响力和辐射力。

3. 师资队伍水平还需进一步提升

本专业群的教学团队整体水平还需进一步提升，努力创建省级教学团队，培养具有行业特质和区域影响的技能大师、教学名师等专业领军人才，促进教师职业发展的办法措施还需要进一步完善。