

制药工程（081302）专业电子白皮书

一、专业基本信息

1. 专业定位

制药工程是综合运用化学、化学工程与技术、药学（含中药学）、生物工程等相关学科的原理与方法，研究解决药品规范化生产过程中的工艺与工程、质量与管理等问题的工学学科。药品生产包括原料药和药剂的制造。制药工程专业适应药品生产需求，以培养从事药品制造的高素质工程技术人才。

近年来，我国制药工业迅速发展，已成为世界制药工业大国，制药工业在保障人民身体健康和促进社会可持续发展方面发挥越来越重要的作用，已成为推动国民经济发展的支柱产业和战略性新兴产业。面向“健康 2030”“十四五”规划及 2035 年远景目标，药物创新、医药产业的智能化等需求，制药工程专业担负着为医药行业培养高素质专门人才的重任。

广东海洋大学制药工程本科专业开设于 2001 年，依托于原理学院应用化学系（现化学与环境学院应用化学系）和应用化学研究所，湛江市两个重点实验室—海洋化学利用和海洋生物材料研究。紧密结合国家及广东经济结构调整、产业升级，国家鼓励药物研发及强制推行仿制药的一致性评价，制药行业发展和全社会健康发展的需求，致力于培养制药工程技术、药物分析与检测及急需的专业相关的创新应用型人才。2008 年为学校重点建设专业，2006-2009 年应用化学和药物化学、2014-2017 年化学为校级重点学科。2012 年为校级综合改革试点专业，2016 年为一本招生专业。2016 年评为校级 16 个优秀本科专业之一，2020 年省级特色专业。制药工程专业报考志愿率 99%，毕业生“一次就业率”平均 98%以上，在广东制药行业形成较大影响力。

2. 培养目标

本专业立足广东，面向全国，培养国家建设需要、德智体美劳全面发展，能系统掌握数学、自然科学、药学和工程学等基本理论知识和实践技能，具有良好团队合作和职业道德、自学与创新能力，从事制药及相关行业的生产与技术管理、药物分析与质量控制、工艺与工程设计、产品与技术看研发、经营管理等工作的应用型高素质工程人才。依托海洋药物与药用海洋生物材料研发，体现海洋特色。毕业 5 年达到：

1. 系统的学科基础与创新意识：系统地掌握数学、自然科学、药学和工程等学科的基本

理论、知识与实践技能；能综合运用基础与专业知识，善于发现制药研发和生产中存在的问题，并进行分析和提出解决方案。

2) 基本的制药工程技术研发与管理能力：能在制药及相关行业，具备生产技术、药物分析、质量控制、产品研发、工程设计、经营管理等工作能力。

3) 良好的人文和科学素养：具有良好的文化底蕴和科学素养，法制观念、职业道德以及社会责任感；良好的团队协作、沟通与管理能力。

4) 具有国际视野和自主学习能力：具有在跨学科与文化背景下进行交流和合作能力；具备良好的自主与终身学习意识，了解制药工程前沿，有良好的专业拓展和职业发展能力。

3. 培养规格

1) 学制：4 年，授予学位：工学学士，总学分：170 学分。

2) 毕业要求

(1) 工程知识：理解与掌握数学、物理、化学、生物化学等自然科学知识，以及药学与工程学等基础和专业知识，用于解决制药工程领域的复杂工程问题。

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学、制药与工程等学科的基本原理和方法，识别、表达、并通过文献资料等分析，研究制药工程的复杂问题，获得正确有效的结论。

(3) 设计/开发解决方案：综合社会、健康、安全、法律及环境等因素，能综合应用制药工程专业知识，对制药工程复杂问题研发与设计解决方案，设计与选择适用的制药工艺和设备，并体现创新意识。

(4) 研究：能就自然科学和制药工程原理，以科学方法对制药工程复杂问题进行研究，含实验设计与操作和数据分析，综合信息得到合理有效的结论。

(5) 使用现代工具能力：能够针对制药工程复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术、仪器设备、资源、现代工程工具和信息技术工具，对制药工程复杂问题预测与模拟，并理解其使用范围。

(6) 工程与社会责任：能够基于制药工程知识进行合理正确的分析，评价制药工程实践问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展：能正确理解与评价针对复杂制药工程问题的工程实践活动对环境、社会可持续发展的影响，同时能采取相应措施，克服不利影响。

(8) 职业规范：具有健全的法治意识和良好的人文社会科学素养、社会责任感，能够在制药工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(9) 个人和团队：具有较好的组织管理与表达能力、人际交往和团队协作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

(10) 沟通与视野：能就制药工程复杂问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。并具备一定的国际视野，能在跨文化背景下进行沟通和交流。

(11) 项目管理：理解和掌握制药工程管理原理与经济决策方法，用于解决多学科背景中制药工程复杂问题。

(12) 终身学习：具有健康的体魄和良好的心理素质，获取和更新知识的能力，具备自主学习和终身学习的意识，有不断学习和主动适应社会和职业发展的能力。

4. 课程体系

根据制药工程专业发展的需要，相应行业产业的升级与发展对人才的需求，学生自身素质的实际情况，毕业生和用人单位反馈的信息，人才培养目标，集化学、药学与工学多学科相交叉为一体的特点。以培养面向地方、区域社会发展和经济建设所需的应用型技术人才为目标，本着“厚基础，强能力，求创新，重工程”的专业教学培养理念，以“符合综合性工科本科”为原则，以实践教学基地为途径，重视实践教学、加强工程观念，强化应用型人才的培养，不断提高学生的职业素养和就业竞争力，为地方经济建设和社会发展需求培养“下得去、留得住、用得上”的应用型技术人才，不断调整人才培养方案，优化人才培养体系。瞄准学科发展趋势，重组科学的课程体系，形成了“宽基础与重实践、协调发展”和“专业方向模块，强化能力提升”并举的教学体系。本着“加强基础，注重素质，突出能力，优化和重组专业课程体系”的思路，结合学院现有的师资水平和学科建设现状，按照专业的三个主干学科(化学、药学、化学工程与技术)，以专业核心课程为基础构建“专业基础课、专业课、专业方向课”三层次的课程体系，以课程实验、课程实习与设计、生产实习、毕业实习、毕业论文构建由实验的验证到综合设计、知识的认知到综合应用、校内实验室到校外的企事业单位的实践与创新体系，和相关的知识单元来配置课程，体现理论与应用相结合的知识搭配、跨学科内容的交叉和安排，以求进一步建立专业完整的知识体系，优化教学资源的配置，逐步形成“宽基础与重实践、协调发展”和“专业方向模块化，强化能力提升”并举的教学体系。

专业核心课程：有机化学，物理化学，生物化学，药物化学，药物分析，化工原理，天然药物化学（含海洋药物），制药工艺学，工业药剂学，制药设备与车间设计，制药过程安全与环保，药品生产质量管理工程。（图 1）

主要实践性教学环节（图 2）：主要专业实验：无机及分析化学实验，有机化学实验，

物理化学实验，仪器分析实验，化工原理实验，药物化学实验，药物分析实验，制药工程专业综合实验等。实习及论文：化工制图课程实习，制药工艺与车间设计实习，生产实习，毕业实习，毕业论文（设计）。

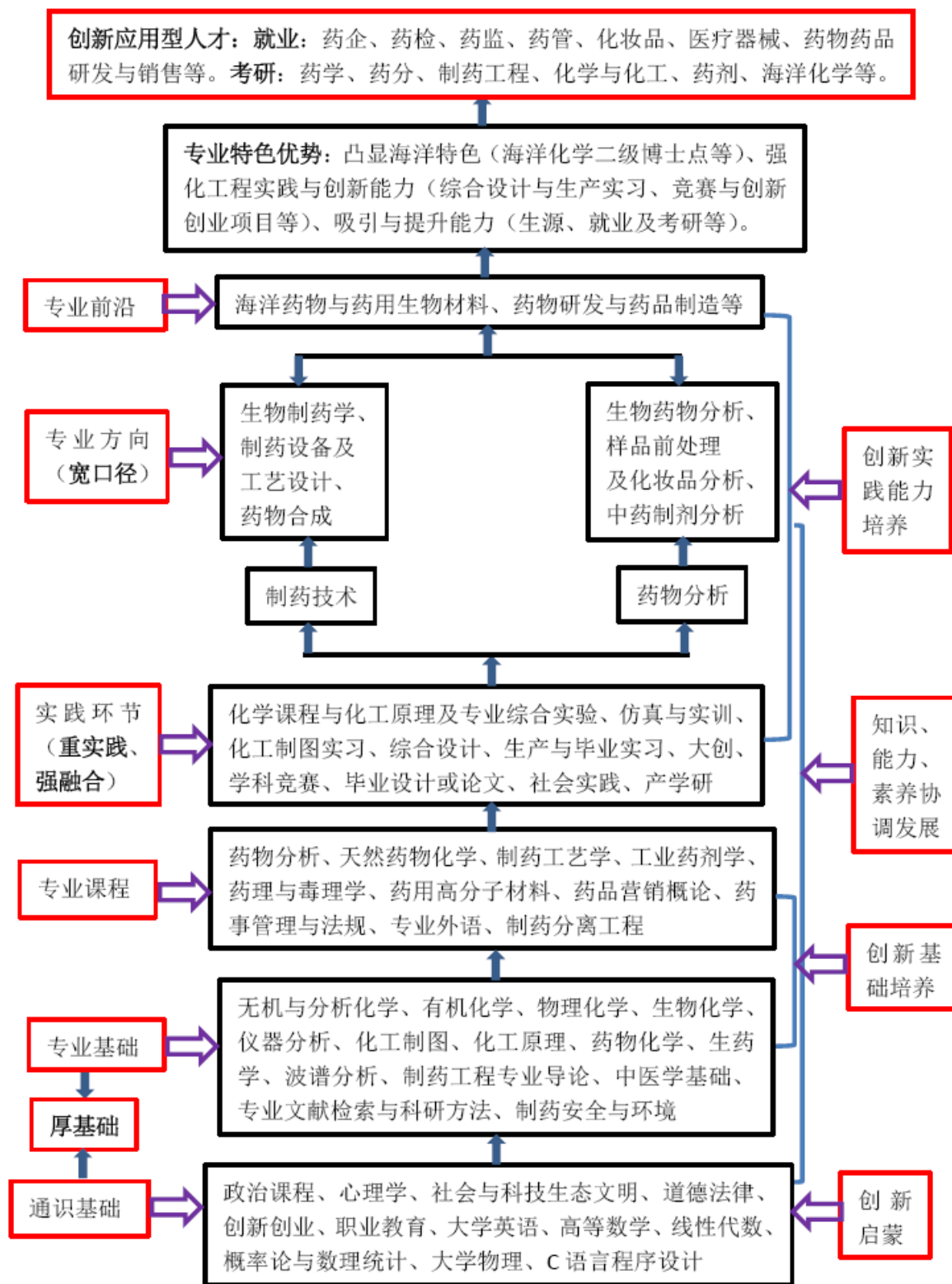


图 1 制药工程专业课程体系

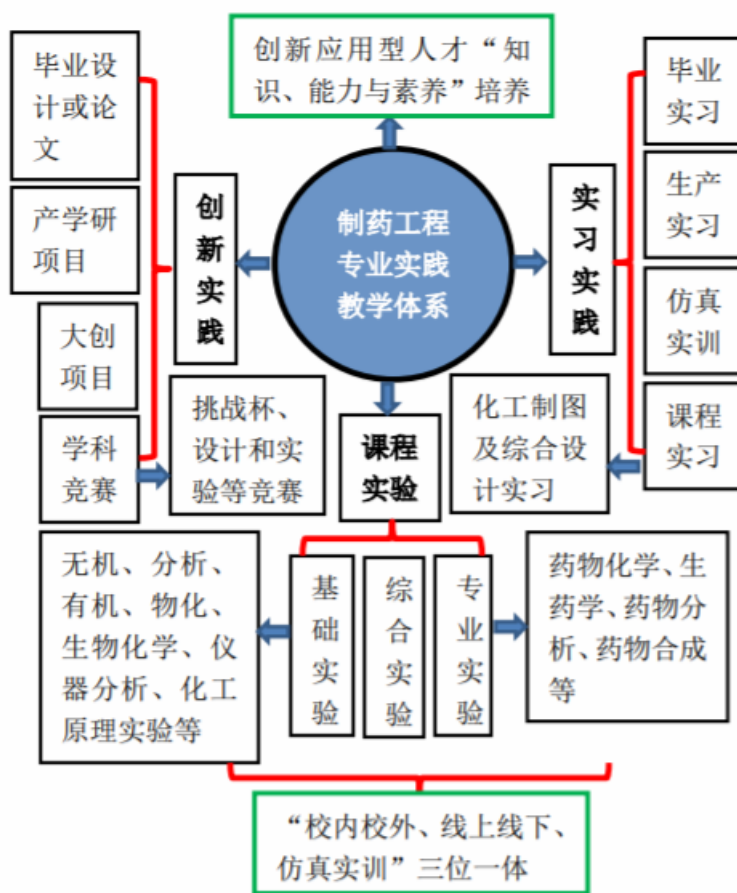


图 2 制药工程专业实践教学体系

5. 师资队伍

现有专业专任教师 30 人，20 人具有博士学位，具有高级职称 18 人，学科背景主要为化学、化工、药学或制药工程。具有企业工作或工程实践经历教师比例 62%。教师队伍的年龄、职称、学历、学缘结构合理，年富力强。教师敬业爱岗，勤奋求实，教学能力、学术水平和工程经验能够有力支撑本专业的人才培养。近年来，教师获国家级课题 5 项，省市级课题 30 多项，横向课题 6 项。发表论文 100 多篇，其中 SCI 收录 60 多篇，获授权发明专利 20 多项。获省级教改课题 10 项，发表教改论文 40 多篇，获校级教学成果一等奖 1 项、二等奖 1 项。

6. 教学条件

制药工程专业教学设备价值近 2000 余万（见表 1），建成了设备先进、功能齐全的 4 个专业教学实验室（化工原理、药物分析、药物化学和药物合成、制药工程专业综合实验）以及 3 个辅助实验室（共计 1200m²）、1 个专业仿真与实训实验室（170 m²）；依托学科科研平台建立了 3 个学生创新实践平台；省级化学教学中心（2000 m²）；与校外

制药企业和药物检验所合作建立了 16 个校外实践教学基地，其中一个省级大学生实践教学基地（表 2），以“一地多点”、“集中-顶岗”、“双向管理”建立实习就业基地和实施生产实习（图 3）。

表 1 制药工程专业主要教学设备

序号	名称	型号	价值	厂家
1	有机元素分析仪	Vario MICRO cube 型	1191000	德国 ELEMENTSR 分析系统公司
2	气相色谱同位素制样系统	GC-CP 型	1100000	英国 SerCon 质谱公司
3	气相色谱-质谱联用仪	7890A GC System 5975C inertXL	1017334.49	美国安捷伦公司
4	色谱质谱联用仪	赛默飞 Trace 1300 ISQ7000	728100	赛默飞世尔科技（中国）有限公司
5	实时无标记细胞分析仪	xCELLigence RTCA Dplus	716920	ACEA
6	气相色谱质谱联用仪	CLARUS680GC/SQ8MS	568312.47	珀金埃尔默
7	核磁共振交联密度仪	MicroMR	505000	上海纽迈电子科技有限公司
8	高效液相色谱仪	Agilent 1200	465853.5	美国安捷伦公司
9	智能离子色谱仪	Eco Ic 型	450000	瑞士 Metrohm 公司
10	荧光生物显微镜	BX53	450000	日本 OLYMPUS
11	傅立叶变换红外光谱仪	Spectrum 100	422483.5	PerkinElmer
12	热重分析仪	Pyris 1	420192.93	珀金埃尔默
14	离子色谱仪	882 Compact IC plus	387706.94	万通
15	自动热脱附仪	TurboMatrix300	378874.98	珀金埃尔默
16	气相色谱仪	GC2010	366748.3	日本岛津公司
17	同步热分析仪	PYRIS DIAMOND	348148.31	PE 公司
18	半制备液相系统	Essentia LC-16P	343600	岛津
19	中压制备色谱	Sepacore	342228.11	瑞士步琪（Buchi）
20	高效液相色谱	Essentia LC-16	321800	岛津
21	Zeta 电位与粒度分析仪	90 plus PALS	314000	美国布鲁克海文仪器公司
22	伏安极谱分析系统	797VA	293680.03	瑞士万通公司
23	药品生产 GMP 虚拟实训仿真平台	v1.0	290000	北京欧倍尔

24	凝胶渗透色谱仪	1515 型 GPC	289900	沃特斯 (waters) 中国有限公司
25	实验室安全虚拟仿真软件	V1.0	280000	北京欧倍尔
26	气相色谱仪	7890B 型	275000	安捷伦科技 (上海) 有限公司
27	色谱仪	LC-20A	265625	日本岛津
30	荧光分光光度计	RF-6000	224500	岛津
31	荧光定量 qPCR	博日 FDQ-96A	216000	杭州博日科技有限公司
32	原子荧光光度计	AFS-933	199000	北京吉天仪器有限公司
33	全自动便携式化学分析仪	MB-200	196700	德国 DeChem-Tech 公司
34	原子吸收光谱仪	普析 TAS-990SuperAFG	195000	北京普析通用仪器有限责任公司
35	高效液相色谱仪	依利特 P230II	188000	大连依利特分析仪器有限公司
36	接触角测量仪	XG-CAMB3	52200	上海轩轶创析工业设备有限公司
37	超纯水系统	LD-400G-E	51000	重庆利迪实验仪器设备有限公司
38	密闭式联动机组-沸腾干燥制粒机	UKFL-5	178000	福州法莫优科机械科技有限公司
39	紫外分光光度计	UV2550	175869.56	日本岛津公司
40	紫外可见分光光度计	UV-2600i	175000	日本岛津
41	密闭式联动机组-湿法混合制粒机	UKGHL-10	169000	福州法莫优科机械科技有限公司
42	高效包衣机	UKBGB-5	168000	福州法莫优科机械科技有限公司
43	凝胶渗透色谱仪	LC15RI	166770	苏州华美辰仪器设备有限公司
44	密闭式联动机组-料斗混合机	UKHLS-30	161000	福州法莫优科机械科技有限公司
45	原子吸收分光光度计	TAS-990SUPER AFG	156640	北京普析
46	荧光定量 (PCR) 检测仪	FQD-96A	150400	杭州博日科技有限公司
47	凝胶成像系统	ChampChemiTM610 Plus	150400	北京赛智创业科技有限公司
48	傅里叶变换红外光谱仪	港东科技 FTIR-650 高配型	150000	天津港东科技发展股份有限公司
49	药物固体制剂车间虚	v1.0	150000	北京欧倍尔

	拟仿真实训软件			
50	尼康体视显微镜	尼康-SMZ12701	150000	日本尼康
51	冷冻干燥机	Alpha 1-2 LD plus	149000	德国 Martin Christ
52	离子色谱仪	EP-2000DB	148000	北京历元电子仪器有限公司
53	凝胶色谱仪	Quiksep-GPC	141000	北京慧德易科技有限责任公司
54	全自动胶囊填充机	UKNJP-200	139500	福州法莫优科机械科技有限公司
55	蛋白质纯化系统	AKTA prime Plus	130101.76	美国通用电气公司 (GE)
56	大容量高速冷冻离心机	6-10R	122550	湖南恒诺仪器设备有限公司
57	密闭式联动机组-快速整粒机	UKGZL-100	121000	福州法莫优科机械科技有限公司
58	双光束紫外可见分光光度计	UV-9000S	50000	上海元析仪器有限公司
59	平板式泡罩包装机	JKDPP-120	106000	福州法莫优科机械科技有限公司
61	立式压力蒸汽灭菌器	BXM-100VD	53100	上海博迅医疗生物仪器股份有限公司
62	中高压层析设备	QuickSep-50	99600	北京慧德易科技有限责任公司
63	全自动比表面积及孔径分析仪	V-Sorb2800	96922	北京金埃谱科技有限公司
64	离子色谱仪	普仁 PIC-10	93060	青岛普仁仪器有限公司
65	旋转式压片机	UKZP-5	91000	福州法莫优科机械科技有限公司
66	紫外可见分光光度计	UH5300 (2台)	90000*2	日本 HITACHI
67	凝胶成像	天能 Tanon 2500	59100	上海天能科技有限公司
68	差热分析仪	DTA 7693A	52700	上海菁仪
69	超微粉碎机	达微 XDW-6B	89300	济南达微机械有限公司
70	高压制备色谱仪	QuikSep-50	89300	北京慧德易
71	微瑞情景交互式系列化学虚拟实验室软件	DLVR3D-2.0	89180	大连微瑞科技发展有限公司
72	压片机	YP300*600	86500	湛江市伟达机械实业有限公司
74	紫外可见分光光度计	普析 TU-1950	83600	北京普析通用仪器有限责任公司

75	真空冷冻干燥机	FDU-1110	82300	上海爱朗仪器有限公司 (EYELA)
76	多通量微波消解仪	MDS-6G	81000	上海新仪微波化学科技有限公司
77	同步热分析仪	STA3400	81000	上海菁仪化工材料有限公司
78	电化学综合测试系统	科思特 CS350	56000	武汉科思特仪器股份有限公司
79	高温热差分析仪	DZ3332	80300	南京大展机电技术研究所
80	薄层扫描仪	YOKO-2000	80000	武汉药科新技术开发有限公司
81	超纯水系统	1T/H	80000	深圳市力勤品均环保科技有限公司
82	静电纺丝机	HD-2335	78400	北京永康乐业科技发展有限公司
83	气相色谱仪	GC7900	77600	上海天美科学仪器有限公司
84	紫外可见分光光度计	TU-1901	76300	北京普析通用仪器有限责任公司
85	真空冷冻干燥机	TFD5503	75950	一信化学 (ilshin)
86	高级生物显微镜	RX50	75000	宁波舜宇仪器有限公司
87	高速冷冻离心机	3K15	75000	曦玛离心机 (扬州) 有限公司
88	液相色谱仪	LC-100	74625	上海伍丰科学仪器有限公司
89	微机控制电子万能试验机	UTM2203	50000	深圳三思纵横科技股份有限公司
90	气相色谱仪	GC-7900	72250	上海天美
91	微机控制电子万能试验机	WDW-10M (2台)	71900*2	济南中路昌试验机机械制造有限公司
92	电化学工作站	CHI660E	56400	上海辰华
93	气相色谱仪	GC7900	70500	上海天美
94	紫外可见分光光度计	TU-1901 (2台)	56400*2	北京普析
95	微型双螺杆挤出机	SJZS-10B	67500	武汉瑞鸣实验仪器制造有限公司
96	偏光热台显微镜	BK-POL	61750	重庆奥特光学仪器有限责任公司
97	不锈钢筛板精馏塔	BJ100B	66000	浙江中控科教仪器设备有限公司
98	紫外可见分光光度计	UV-1800	63750	日本光谱

99	滴丸机	DWJ-S3	62500	烟台润龙
100	多歧管压盖型冷冻干燥机	新芝 SCIENTZ-10N	62000	宁波新芝生物科技股份有限公司

表 2 校外实习就业基地

序号	实习协议单位	签订时间
1	廉江市台兴海洋生物科技有限公司	2010, 2017
2	广东湛江食品药物检验所	2014
3	广东远大药业有限公司	2014
4	广东众生药业有限公司	2016
5	国药集团德众（佛山）药业有限公司	2017
6	广东东阳光药业有限公司	2017
7	东方澳龙药业有限公司	2017
8	广东茂名食品药物检验所	2018
9	广东南国药业有限公司	2018
10	国药集团佛山冯了性药业有限公司	2018
11	广东天大药业有限公司	2018
12	大森林药业股份有限公司	2019
13	康美药业广州分公司	2019
14	广州国标检验检测有限公司	2020
15	曼秀雷敦药业有限公司	2020
16	湛江博康海洋生物有限公司	2021

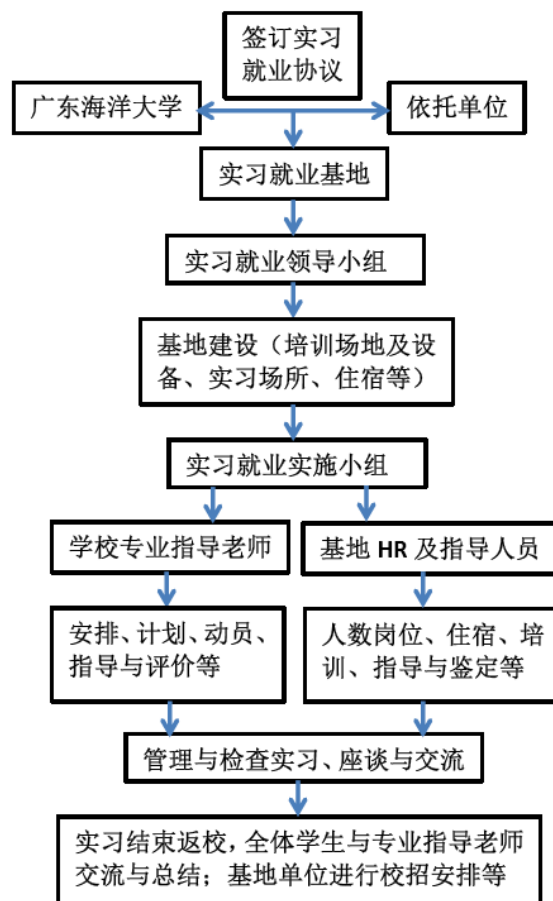


图 3 制药工程专业学生生产实习实施

二、制药工程专业建设主要成效

近年来，鼓励学生参加课外科技活动、学科竞赛；引导学生参加教师科研，申请创新创业项目，鼓励学生技术创新，激发学生的创新潜能，大力提升学生的工程实践和创新能力。2015-2020 年参加全国制药工程设计竞赛，获一等奖 1 项，二等奖 7 项，三等奖 7 项（90 人）。2018 -2021 年参加全国化工设计竞赛获全国二等奖 4 项，三等奖 5 项（45 人）。获省级挑战杯三等奖 1 项，互联网+省级银奖 2 项。2021 年广东省生物与制药设计竞赛获特等奖 1 项、三等奖 2 项（15 人）。2012 年以来，本专业学生获批国家、省、校级大学生创新创业项目 100 多项。近年来，专业学生考研率达 50%，2019 年制药工程专业产生了学校首个“学霸宿舍”。

制药工程专业至今已培养了 20 届本科毕业生，为国家、尤其为地方的制药及相关行业输送了 1800 多名制药工程专业人才，学生的综合素质和专业能力得到用人单位认可，2021 年，校招的药企及相关行业单位近 80 家。