



湖南工程职业技术学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ENGINEERING

地下与隧道工程技术专业 人才需求与培养调研报告

专业名称： 地下与隧道工程技术

专业代码： 440305

所属专业群： 工程施工

所属学院： 工程建设学院

适用年级： 2023级

专业带头人： 玉小冰

专业主任： 高斌

调研时间： 2022.6-2023.7

目 录

一、调研目的	1
二、调研方法	2
(一) 文献与网络信息调研	2
(二) 团体焦点访谈	2
(三) 个人访谈	2
(四) 问卷调查	3
(五) 院校对比分析	3
三、调研对象	3
(一) 行业领域	3
(二) 企业	3
(三) 职业院校	4
(四) 毕业生	5
(五) 在校生	5
四、调研内容	6
(一) 行业调研内容	6
(二) 企业调研内容	6
(三) 学校调研内容	7
(四) 毕业生调研内容	7
(五) 在校生调研内容	8
五、调研结果分析	8
(一) 行业调研结果分析	8
(二) 企业调研结果分析	9
(三) 院校调研结果分析	16
(四) 毕业生调研结果分析	19
(五) 在校生调研结果分析	25

六、调研结论	29
(一) 进一步修订了 2023 年本专业的培养目标	29
(二) 进一步明确了岗位典型工作及能力要求, 为后期课程调整提供依据 ...	29
(三) 进一步优化课程体系设计	31
(四) 专业师资与教学设施配备要求	32
七、对策及建议	35
(一) 进一步加强校企合作联合力度	35
(二) 进一步优化人才培养模式	35
(三) 基于专业群重构课程体系	36
(四) 进一步加强实践动手的专业技能	36
(五) 进一步强化师资队伍建设力度	37

2023 级地下与隧道工程技术专业 人才培养方案制订调研报告

为深化教育教学改革，建立教学管理的新体制、新机制，贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》、教育部和湖南省人民政府联合下发《关于整省推进职业教育现代化服务“三高四新”战略的意见》，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务，坚持面向市场、服务发展、促进就业的办学方向，培养适应社会和经济发展的需要、德智体美劳等全面发展、具有新时代工匠精神的复合型技术技能人才，更好地进行专业建设和更准确的进行定位，以满足用人单位对学生素质和能力的要求及学生终身发展的需要，根据教育部、行指委、湖南省教育厅、我院教务处下发的《关于开展 2023 级专业人才培养方案制订工作的通知》等有关文件精神，本专业特组织专门的调研小组对地下与隧道工程技术专业的人才需求与专业改革情况进行了专题调研。

一、调研目的

本次调研主要通过对隧道施工企业、地铁施工企业、市政施工企业、相关职业院校以及毕业生、在校生进行调研，结合 1+X 建筑信息模型、地下工程监控量测职业技能等级证书试点建设，依托行指委调研意见，以现场走访+电话网络会谈的形式进行全面调研。及时准确地把握我国当前土木建筑行业结构特点、发展趋势及相关政策法规，了解地下与隧道工程技术专业人才结构现状、技术技能人才需求状况，了解企业职业岗位设置人员需求情况，了解当前从业人员的可持续发展需求及同类院校相关专业的建

设水平，了解毕业生就业状况及对学校教学情况的反馈，使调研结果能正确定位地下与隧道工程技术专业培养方向，修正专业人才培养规格和培养目标，结合行业的新材料、新设备、新工艺、新技术，完善课程体系并调整专业核心课程，强化师资队伍建设和实训基地建设标准，深化地下与隧道工程技术专业人才培养模式改革，提升地下与隧道专业人才培养质量，提升毕业生质量与竞争力。

二、调研方法

（一）文献与网络信息调研

查询路桥行业网站、教育部网站、维普数据库、万方数据库、cnki、同类院校网站等，收集相关政策法规、土木建筑行业发展、毕业生就业的岗位能力、人才结构及知识能力要求等领域研究结果，归纳、提炼、整理与本调研有关观点信息与焦点问题。

（二）团体焦点访谈

针对地下与隧道工程技术专业人才的培养质量，由专业教师负责组织团体访谈，访谈对象包括实训基地负责人、实习带教教师、实习生，用人单位负责人、人力资源部经理、部门主管、毕业生，同类院校地隧专业带头人、骨干教师。深入了解行业、企业、院校的观点及意见，为修订高职地下与隧道工程技术专业人才培养方案提供参考依据。

（三）个人访谈

采用目的性抽样，抽取行业专家、施工企业负责人、人事经理、技术人员、同类院校专业带头人及骨干教师，以“土木建筑行业发展现状与趋

势、岗位基本情况及人才需求情况”为主题进行开放式访谈，采用笔录的形式，全部访谈结束后，对访谈记录进行逐字逐句分析。

（四）问卷调查

通过前期的初步访谈调研，选取具有代表性的调查对象，有在校学生、实习学生、毕业学生。在校学生当面作答，毕业学生以在线问卷的方式。

（五）院校对比分析

依据职业院校开办地下与隧道工程技术专业的年限、毕业生届数、招生规模、师资状况、实训条件的情况，选择湖南高速铁路职业技术学院、陕西铁路工程职业技术学院等省内外 5 所院校的地下与隧道工程技术专业作为典型样本进行分析。

三、调研对象

调研对象主要包括基础设施建设、交通运输、能源等行业领域，隧道、地铁、市政施工企业，同类院校、毕业生和在校生。

（一）行业领域

地下与隧道工程技术专业的发展主要集中在基础设施建设、交通运输、能源等行业领域，针对这些行业领域的协会、领军人才进行了走访、调研。

（二）企业

根据行业发展趋势及我院地下与隧道工程技术毕业生就业分布集中程度，对如下共计 22 家企业进行了调研。调研企业主要为国有企业和民营企业，其中国有企业有 9 家，占 41%；民营企业有 13 家，占 59%，企业规模

在 300 人以上的占 50%。具体见表 1。

表 1 调研企业一览表

序号	企业名称	所在地区	企业性质
1	中国建筑第五工程局	长沙	国有
2	中铁隧道局集团有限公司	广州	国有
3	中交隧道工程局有限公司	北京	国有
4	长沙轨道交通集团有限公司	长沙	国有
5	中交一公局桥隧工程有限公司	长沙	国有
6	湖南省隧道工程总公司	益阳	国有
7	二十三冶集团矿业工程有限公司	长沙	国有
8	湖南铭益隧道工程技术有限公司	长沙	民营
9	湖南省通盛工程有限公司	长沙	民营
10	湖南省交通水利建设集团有限公司	长沙	国有
11	湖南省交建工程集团有限公司	长沙	国有
12	湖南省湘平路桥建设有限公司	长沙	民营
13	湖南省建泰建设工程有限公司	长沙	民营
14	湖南省富恒建设工程有限公司	长沙	民营
15	湖南省富厚交通工程建设有限公司	长沙	民营
16	湖南省通和工程有限公司	长沙	民营
17	湖南省三军建筑工程有限公司	长沙	民营
18	湖南省鼎护路桥工程有限责任公司	长沙	民营
19	中交隧道工程局有限公司梅溪湖综合管廊项目 经理部	长沙	民营
20	东莞市建安住宅工业有限公司	广东	民营
21	广州市泰基工程技术有限公司	广东	民营
22	四川升拓检测技术股份有限公司	四川	民营

（三）同类院校

对湖南高速铁路职业技术学院进行深入调研和交流；省外调研 4 家职业院校，包括番禺职业技术学院、贵州交通职业技术学院、四川建筑职业技术学院、陕西铁路工程职业技术学院，具体见表 2。

表 2 调研学校一览表

序号	学校名称	类别	地点	性质
1	番禺职业技术学院	国家示范	广东番禺	公办
2	贵州交通职业技术学院	国家示范	贵州贵阳	公办
3	四川建筑职业技术学院	国家示范	四川德阳	公办
4	陕西铁路工程职业技术学院	国家示范	陕西渭南	公办
5	湖南高速铁路职业技术学院	省卓越院校	湖南衡阳	公办

（四）毕业生

面向我院地下与隧道工程技术专业的 17 级-20 级毕业生进行针对性调查。收到 123 份调查表，其中男生 119 名，占 96.7%；女生 4 名，占 3.3%。

毕业时间	调查表份数	男生	女生
2017	31	31	0
2018	29	28	1
2019	29	28	1
2020	34	32	2

（五）在校生

面向我院地下与隧道工程技术专业的在校生展开调研，主要针对大一、大二学生。

	调研人数	男生	女生
大一学生	68	65	3
大二学生	88	85	3

四、调研内容

(一) 行业调研内容



湖南建设人力资源协会调研



湖南省建投集团调研

行业调研以长沙市“十四五”交通运输发展规划（2021—2025）、每年湖南省建筑业、交通运输行业、市政建设等发展统计公报等政策文件、统计数据、相关文献等基础资料收集为主。主要调研内容包括地隧行业国内外发展现状与趋势，行业的新工艺、新工法，行业的技术技能人才供需情况等。

(二) 企业调研内容



中国中铁隧道局集团有限公司调研



五新装备公司调研

企业调研主要包括企业规模、企业涉及领域及现状、企业对相关人才的要求及需求量，对专业课程设置及教学内容改革的建议等。

（三）学校调研内容



陕西铁路工程职业技术学院调研

学校调研主要围绕地下与隧道工程技术专业人才培养的目标、内容、规格、实施情况、评价体系开展调研。此外，还调研了课程设置、师资队伍、实践教学、校企合作、1+X 试点、专业就业情况等。

（四）毕业生调研内容

毕业生调研内容包括：就业单位类型、从事岗位情况、岗位工作描述、必备的职业技能、必备的专业知识、必备的职业道德和行为规范、入职前三年的工作岗位或主要工作职责，对在校期间课程设置的满意度，对在校期间所授知识、技能的实用程度。

（五）在校生调研内容

面向本专业的在校生展开学情调研，了解其对于专业知识的接受程度，对现有教学资源、校内外实习实训教学效果的满意度等。

五、调研结果分析

（一）行业调研结果分析

1. 区域行业发展状况

我国地下与隧道工程事业至 20 世纪 80 年代以来，得到了快速发展。进入 21 世纪以来，年均增长率高达 20%，且有逐年加快的趋势。近年来，湖南省地下与隧道工程事业发展迅速，2016-2023 年，湖南省隧道建设总里程呈逐年增长趋势，投资总金额近 300 亿元；城市地铁发展迅猛，长沙市地铁项目已批复并建设 1-7 号线，规划 8-12 号线；城市地下综合管廊项目在国家大力推广建设背景下，建设总投资近 20 亿元。根据湖南住建厅和交通运输厅的“十四五”规划和 2035 年远景目标初步估计，未来十余年湖南省的地下与隧道工程总投资达过千亿巨额的建设规模，随着湖南省三高四新战略以及新型城镇化智慧城市的建设，地隧行业将迎来基础设施发展、服务水平提高和转型发展难得的黄金期、机遇期和窗口期，更加突出“建设、管理、养护、运营”全过程统筹规划，行业将迎来重大发展。

2. 土木建筑行业人才需求状况

当前，我省土木建筑行业存在人才结构不尽合理、高技能人才总量不足的问题，根据专业人才需求调研，预计在今后一段时间内需新增本专业技术人员 1 万人，其中高职人才需求约 20%，共需 2000 人左右。湖南省内设有地下与隧道工程技术专业的学院总共 2 所，每年培养的学生约 200-300 人。

（二）企业调研结果分析

先后走访我院地下与隧道工程技术毕业生就业分布集中程度的企业，其中湖南省 17 家、广东省 2 家、四川省 1 家共 20 家企业，主要了解企业业务范围、企业性质、企业规模、企业文化等方面，重点围绕企业人才岗位需求，岗位典型工作任务及工作内容，岗位知识、能力、态度要求，行业新发展新技术开展深入调研。调研企业主要为国有企业和民营企业，其中国有企业占 35%、民营企业占 65%、企业规模在 300 人以上的占 50%（表 4）。

1. 企业对岗位的需求情况

表 4 企业人才结构与人才需求一览表

序号	企业名称	所在地区	本科及本科以上学历占比 (%)	专科占比	人才需求 (今后三年)	需求岗位
1	中国建筑第五工程局	长沙	约 80	约 20	120	施工技术员
2	中建三局集团有限公司	长沙	约 80	约 20	100	施工技术员
3	中铁 25 局有限公司	长沙	约 80	约 20	110	施工技术员
4	二十三冶集团矿业工程有限公司	长沙	约 80	约 20	100	施工技术员
6	湖南铭益隧道工程技术有限公司	长沙	约 70	约 30	50	施工技术员 监测员
8	湖南省交通水利建设集团有限公司	长沙	约 80	约 20	150	施工技术员
9	湖南省交建工程集团有限公司	长沙	约 80	约 20	150	施工技术员
10	湖南省湘平路桥建设有限公司	长沙	约 70	约 30	70	施工技术员 安全员
11	湖南省建泰建设工程有限公司	长沙	约 70	约 30	50	施工技术员 安全员

序号	企业名称	所在地区	本科及本科以上学历占比 (%)	专科占比	人才需求 (今后三年)	需求岗位
12	湖南省富恒建设工程有限公司	长沙	约 70	约 30	50	施工技术人员 安全员
13	湖南省富厚交通建设工程有限公司	长沙	约 70	约 30	50	施工技术人员
14	湖南省通和工程有限公司	长沙	约 70	约 30	50	施工技术人员 监测员
15	湖南省三军建筑工程有限公司	长沙	约 70	约 30	50	施工技术人员
16	湖南省鼎护路桥工程有限责任公司	长沙	约 70	约 30	50	施工技术人员 监测员
17	湖南宏特试验检测有限公司	湖南	约 70	约 30	50	试验检测员
18	东莞市建安住宅工业有限公司	广东	约 70	约 30	150	BIM 技术员、 施工技术人员
19	广州市泰基工程技术有限公司	广东	约 70	约 30	150	施工技术人员
20	四川升拓检测技术股份有限公司	四川	约 80	约 20	20	试验检测试验 员

根据调研数据（图 1）显示，目前企业对施工员这一岗位的需求量最大，占到了总需求的 72%，其次是监测员（16.3%）和安全员（9.6%），其他如资料员等岗位需求较少。企业对于施工一线技术岗位，如施工员、监测员的需求还是相对较高的，而相比之下其他岗位如安全员，因其岗位技能要求相对较低，对隧道工程企业相应人才需求的稳定性带来的影响较小，可作为拓展培养岗位。

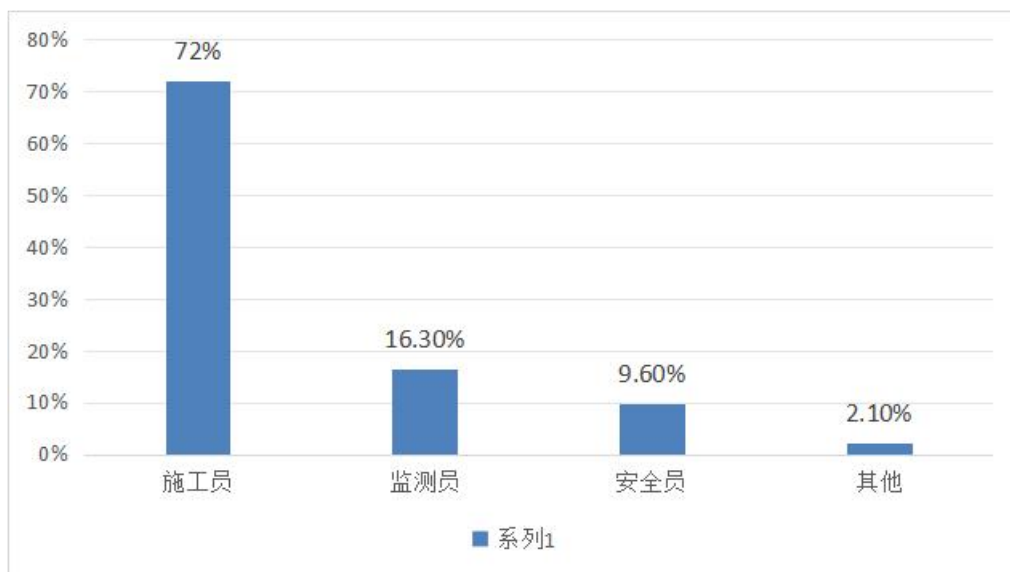


图 1 企业对岗位人才的需求

结合对行业企业的岗位要求调查和国家职业分类大典，适合本专业毕业生主要从业的职业面向如表 5 所示：

表 5 地下与隧道工程技术专业面向职业一览表

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位群 或技术领域
土木建筑大类 (44)	土建施工类 (4403)	土木工程 建筑业 (48)	土木建筑工程技 术人员 (2-02-18-02) 工程勘察与岩土 工程技术人员 (2-02-18-05)	施工员 (核心) 监测员

毕业生职业发展路径如表 6 所示。

表 6 地下与隧道工程技术专业职业发展路径

岗位类型	岗位名称
目标岗位	施工员 (核心)、监测员
发展岗位	技术主管、项目经理
迁移岗位	安全员

2. 相关职业岗位对知识、技能及职业素质要求分析

通过对所调研的企业职业岗位要求和相关企业网络招聘信息进行整理归纳，得到本专业岗位初始岗位典型工作任务及能力分析表，如下表 7 所示：

表 7 地下与隧道工程技术专业初始岗位典型工作任务与能力分析表

职业 岗位 名称	职业岗位典型工作任务分析	职业能力要求
	工作任务	
施工 员	<ol style="list-style-type: none"> 1. 参与施工组织管理策划与制定管理制度。 2. 参与图纸会审、技术核定，负责施工作业班组的技术交底。 3. 负责组织测量放线、参与技术复核。 4. 参与制定并调整施工进度计划、施工资源需求计划，编制施工作业计划。参与做好施工现场组织协调工作，合理调配生产资源；落实施工作业计划。参与现场经济技术签证、成本控制及成本核算。负责施工平面布置的动态管理。 5. 参与质量、环境与职业健康安全的预控、过程控制、隐蔽、分项、分部和单位工程的质量验收、问题调查，提出整改措施并监督落实。 6. 负责编写施工日志、施工记录等相关施工资料，汇总、整理和移交施工资料。 7. 能够运用 BIM 软件创建信息化模型，能够满足建设方或施工方的需要。 8. 能够运用 BIM 技术进行图纸会审和施工交底。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够参与编制地下工程和隧道工程施工组织设计和专项施工方案。 2. 能够识读地下工程和隧道工程施工图纸和其他工程设计、施工等文件。 3. 能够组织测量放线、编写技术交底文件，并实施技术交底。 4. 能够正确划分施工区段，合理确定施工顺序。 5. 能够进行资源平衡计算，参与编制施工进度计划及资源需求计划，控制调整计划。 6. 能够确定地下工程和隧道工程施工质量控制点，参与编制质量控制文件、实施质量交底。 7. 能够进行工程量计算及初步的工程计价。 8. 能够识别、分析、处理施工质量缺陷和危险源。 9. 能够记录施工情况，编制相关工程技术资料。 10. 能够运用 BIM 软件创建土建 BIM 模型、模型渲染。 11. 能够参与完成 BIM 应用设计模型会审、图纸校核、技术核定。
监测 员	<ol style="list-style-type: none"> 1. 参与图纸会审与技术交底。 2. 正确使用仪器，定期对仪器进行检验，能完成基本校正。 3. 平面和高程控制测量。 4. 坐标测量和坐标放样。 5. 施工过程质量检测。 6. 施工过程中的变形监测。 7. 施工过程中结构构件受力情况监测。 8. 编制监测实施方案。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确使用测量仪器，完成平面控制测量和高程控制测量，满足规范精度要求。 2. 能够完成地下工程与隧道工程施工放样、施工监测工作。 3. 能够进行施工过程中的变形监测。 4. 能够施工过程中结构构件受力情况监测。 5. 能够编制监测实施方案。

通过对所调研的企业的统计分析表明（图 2），大部分企业认为地下与隧道工程技术专业人才应具备的专业核心理论知识包括：掌握本专业计算机和常用软件知识、必需的工程制图和识图、地下工程测量、工程地质、岩土力学的基本知识，具备地下与隧道工程的施工技术、施工组织、工程质量与监测基本知识。另外，也有少部分工程技术人员认为，隧道技术人员应该要具备建筑力学、材料与土工试验、计量与计价等知识。从上述结果进行分析，企业对本专业学生的理论要求不高，但应该懂施工技术、能够参与施工组织和管理、工程地质与土力学概念清晰、能进行施工质量评定，能进行施工监测。同时，企业还提出应进一步加强理论教学和实践教学的结合，加强实训科目。

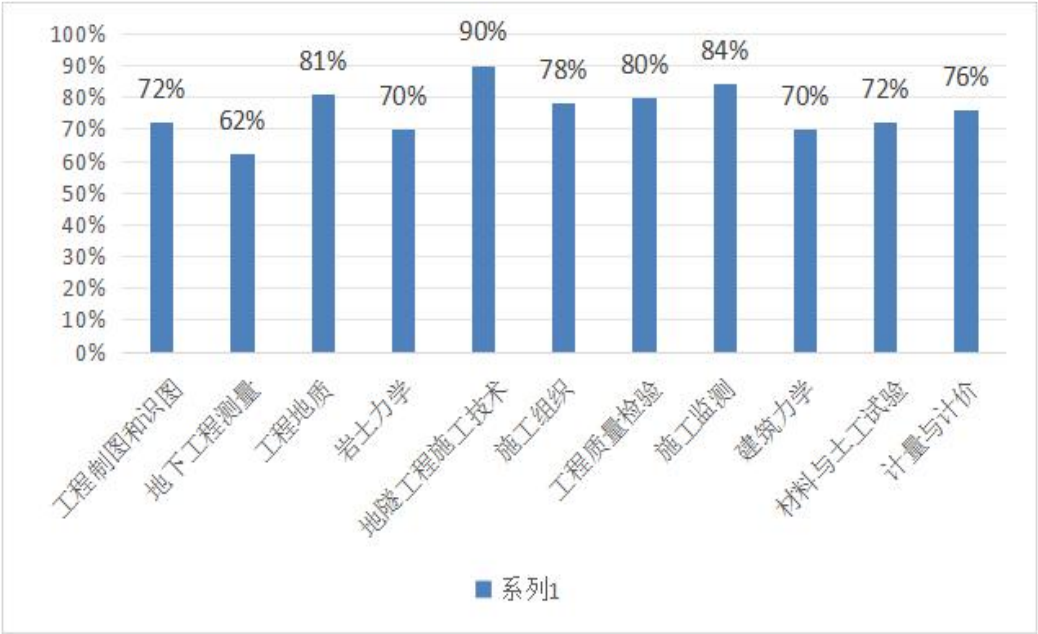


图 2 企业对地下与隧道工程技术专业人才专业知识的需求

通过对所调研的企业的统计分析表明（图 3），大部分企业认为地下与隧道工程技术专业人才应具备的专业能力包括：工程识图与制图能力、工程质量与安全检查评定能力、工程测量与工程监测能力、工程施工与组织能力、工程概预算能力、工程资料编制能力等。

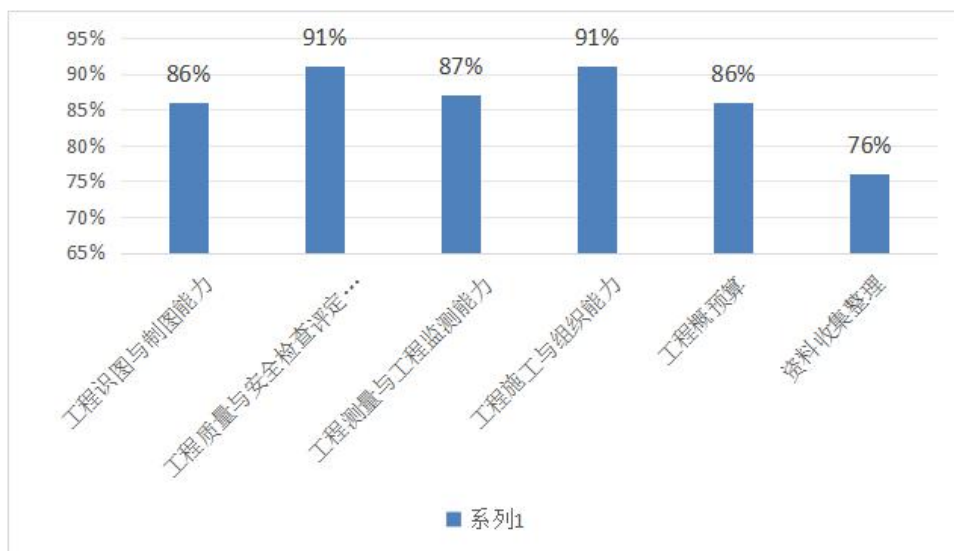


图3 企业对地下与隧道工程技术专业人才专业能力的需求

在职业素质方面，企业普遍喜欢综合素质良好的工作人员，侧重于工作人员的学习能力、爱岗敬业及沟通能力。在综合素质方面，企业特别关注员工的诚实守信、团队合作意识、良好的心理素质、良好的人际关系、吃苦耐劳、勇于创新(见下图4)。

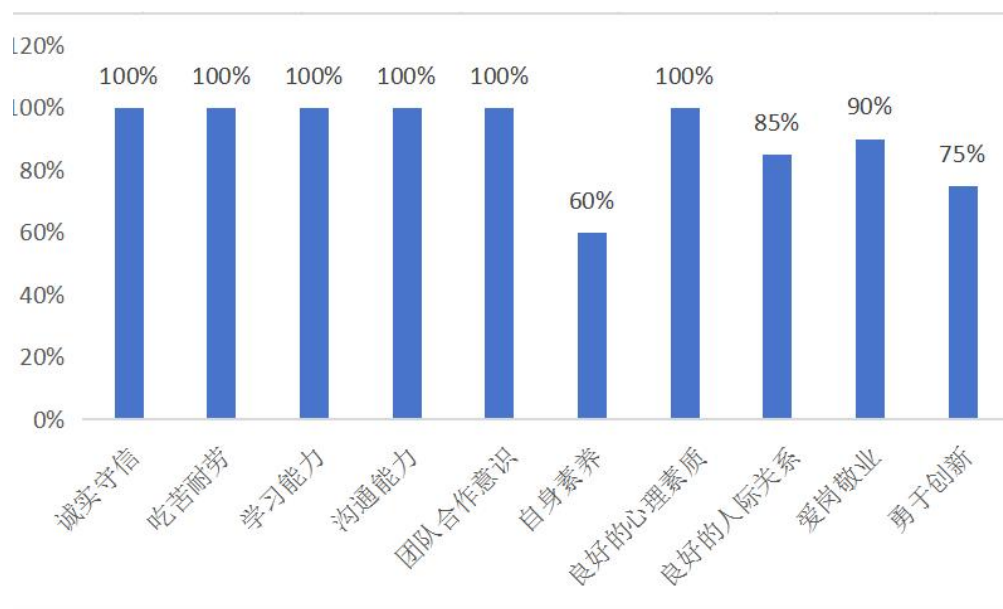


图4 企业对地下与隧道工程技术专业人才职业素质的需求

3. 从企业了解地隧专业的四新技术

通过与企业技术负责人以及专业技术人员等座谈交流，获悉目前地下

工与隧道工程技术专业的新技术、新工艺、新材料、新设备等相关信息，主要体现在：

新技术：建筑物变形激光扫描测绘技术 3D 摄影测量和激光雷达技术、BIM5D 项目计划管理技术、钻眼作业、水压爆破技术、湿喷机械手组作业、拱架安装机、拱架辅助架设台架岩巷锚杆施工技术、盾构法隧道施工从浅埋地段和局部松软地段通过的施工案例、超深多轴水泥土搅拌桩（SMW 工法）、水泥土搅拌连续墙（TRD 工法）、钢筋焊接网应用技术、混凝土裂缝控制技术、地基注浆处理、FDP 快速软地基处理技术、直螺纹套筒链接技术、混凝土温度监控、混凝土砂浆加入粉煤灰技术、“全套管”钻进（又称贝诺特灌注桩）、挤扩多支盘桩或扩底桩、后压浆技术。

新材料：微晶格穹顶拓扑结构锚杆、四羟甲基甘脲改性苯丙乳液防水涂料、压接式管道、纤维增强聚合物（FRP）锚杆、铝模板。

新设备：盾构（TBM）隧道智能监测系统、国产改进型钻注一体化设备、全液压履带自行式仰拱栈桥、隧道仰拱快速施工、无骨架模板台车、衬砌台车分料器、二衬蒸汽养护台架。

新工艺新规范：《中华人民共和国安全生产法》（2021.9）和《环境保护法》（2021）《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022）《建筑基坑工程监测技术标准》（GB50497-2019）、新标准：《湖南省建设工程计价办法》（2020）、《湖南省建设工程消耗量标准》（2020）、《湖南省市政工程消耗量标准》（2020 年）、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》（GB 55034-2022）、《混凝土结构通用规范》《建筑与市政工程抗震通用规范》、22G 系列平法图集、

《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）

需要根据这些四新技术，更新调整相应课程教学内容，顺应行业发展的方向和标杆。

（三）院校调研结果分析

本次调研了 5 所开设有地下与隧道工程技术专业的高等职业院校。其中省内 1 所，省外 4 所，兼顾国家和省示范院校，其中国家示范（骨干）院校 4 所，省示范院校 1 所。

1. 师资条件

通过调研，5 所高职院校双师型教师比重达到 60%以上约占 76%。各院校地下与隧道工程技术专业师生比 25:1、20:1、15:1 和 <15:1 各占 20%、40%、20%、20%。

2. 课程设置

调研数据显示（图 5），目前各院校地下与隧道工程技术专业开设的专业课大致相同，其中专业基础课重合度较高的主要有工程材料、地下工程测量、建筑力学、工程识图与制图等，专业核心课重合度较高的主要有：施工组织、地下与隧道工程施工技术、地隧工程计量与计价等。

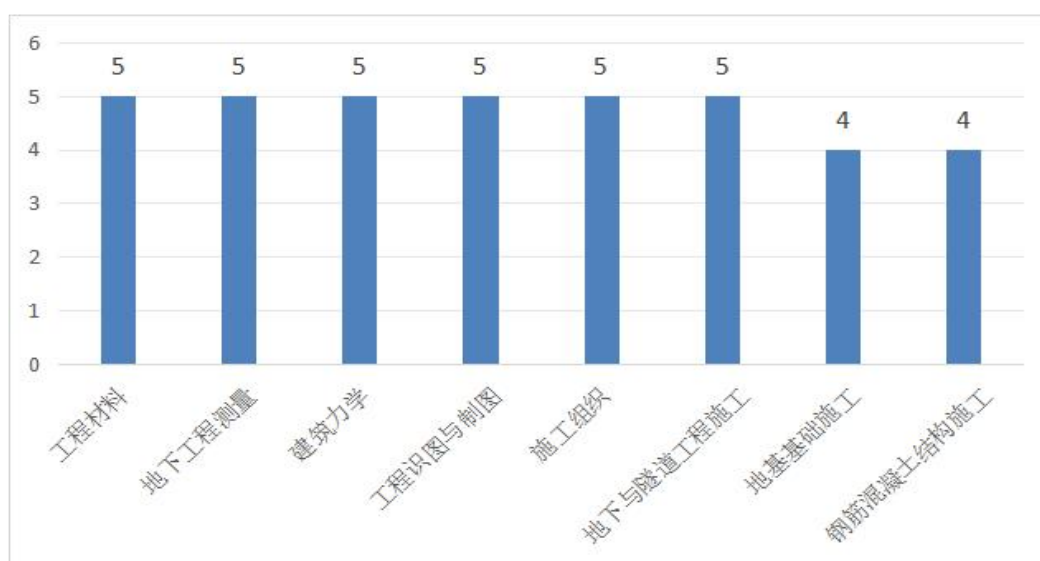


图 5 高职地下与隧道工程技术专业开设主要专业课程

3. 实践教学

实践教学调研主要分为专业实践性教学环节、专业实习实训形式以及实践性教学学时设置。其中，各院校专业实践性教学环节主要包括课程实习、课程实训、课程试验、社会实践、毕业设计等。

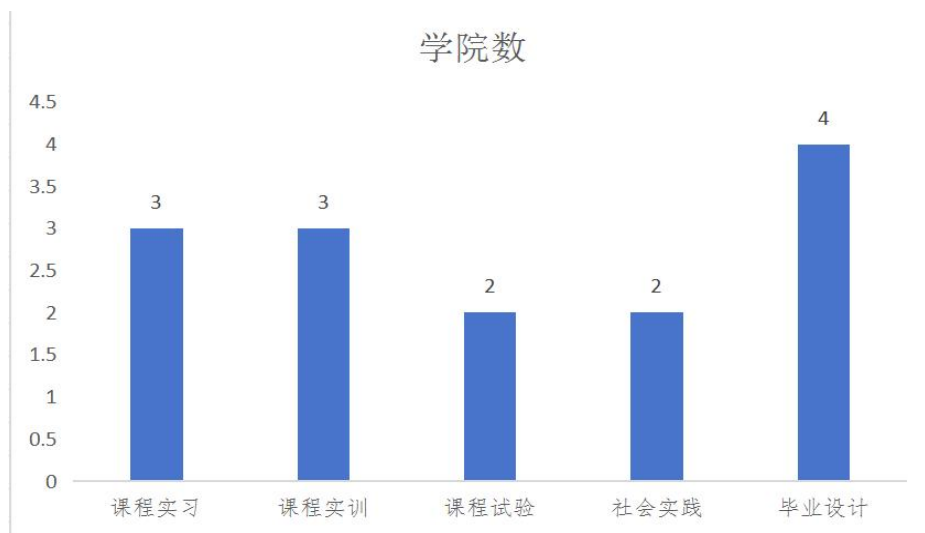


图 6 高职地下与隧道工程技术专业实践性教学环节

专业实习实训形式主要包括：校内实训、校外实训、参观、顶岗实习、跟岗实习等，其中校内外实训和顶岗实习是主要的实训形式。

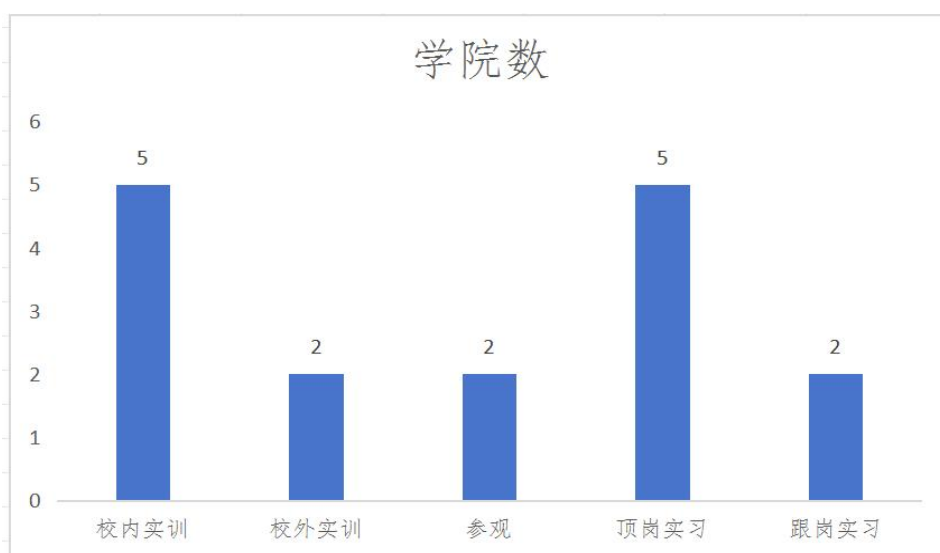


图 7 高职地下与隧道工程技术专业实习实训形式

调研数据显示，实践性教学学时占总学时比例超过 50%的院校为 100%，说明各院校对实践教学都非常重视。

为了保证实践教学的顺利开展，各院校普遍认为施工技术仿真实训室、工程测量实训室、工程材料实训室、土工实训室等为必备的实训条件，有些学校还开设了 BIM 实训室、无损检测实训基地等。

4. 校企合作

被调研院校都广泛开展了校企合作，其中与 10 家以上企业合作的占到了 80%以上，与 20 家以上企业合作的占 60%。

校企合作方式也呈多元化发展，主要有现代学徒制、订单式培养、产学研合作、企业顶岗和企业人员学校兼职等方式，其中企业顶岗和企业人员学校兼职仍是主要的校企合作方式，占 60%和 80%。

5. 教学资源

调研数据显示（图 8），各院校均广泛开展信息化教学，主要包括专业教学资源库建设、在线开放课程建设、微课使用、虚拟实训软件平台建设等，各院校均配备和开发了教材、专业图书文献、数字化学习资源等配套教学资源。

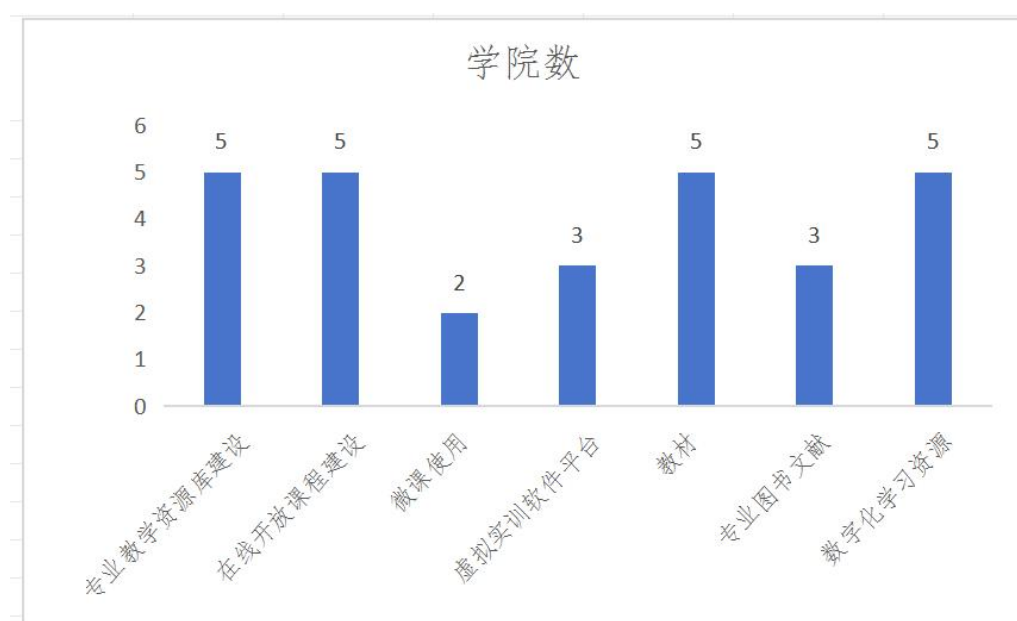


图 8 高职地下与隧道工程技术专业支持信息化教学及教学资源比例

6. 试点 1+X 职业技能等级证书开展情况

调研数据显示，5 所院校均开设 BIM 相关课程，3 所院校开展了建筑信息模型职业技能等级证书试点建设工作，2 院校开展了盾构掘进职业技能等级证书试点建设工作。

7. 专业就业情况

从调研的院校近 5 年专业就业率统计来看，该专业毕业生就业率稳定在 90%以上，其中对口就业率达到 70%以上。

（四）毕业生调研结果分析

本次调研的对象来自 17 级-20 级地下与隧道工程技术专业的毕业生，参与调研毕业生数 123 人，有效问卷 123 份。

1. 毕业生的就业单位类型

调研数据显示（图 9），地下与隧道工程技术专业的毕业生大多数在民营企业（42.2%）和国有企业（52.4%）就职，其次是中外合资/外资企业、政府机关、科研机构、其他事业单位等。

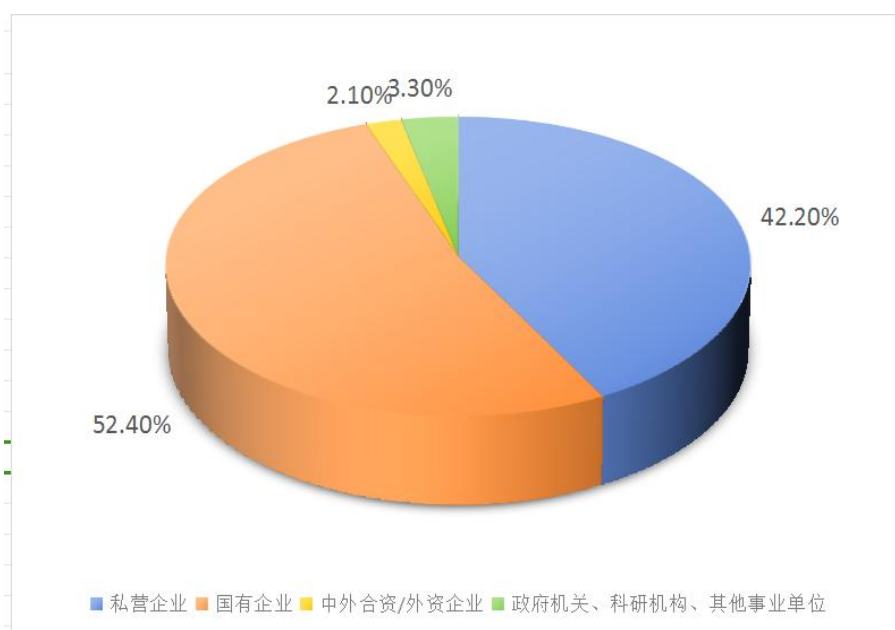


图 9 高职地下与隧道工程技术专业毕业生的就业单位类型分布

2. 毕业生从事岗位情况

调研数据显示（图 10），地下与隧道工程技术专业从事施工员/技术员岗位的毕业生数量最多，占 78.9%，其次是测量员、试验员以及预算员岗位等。

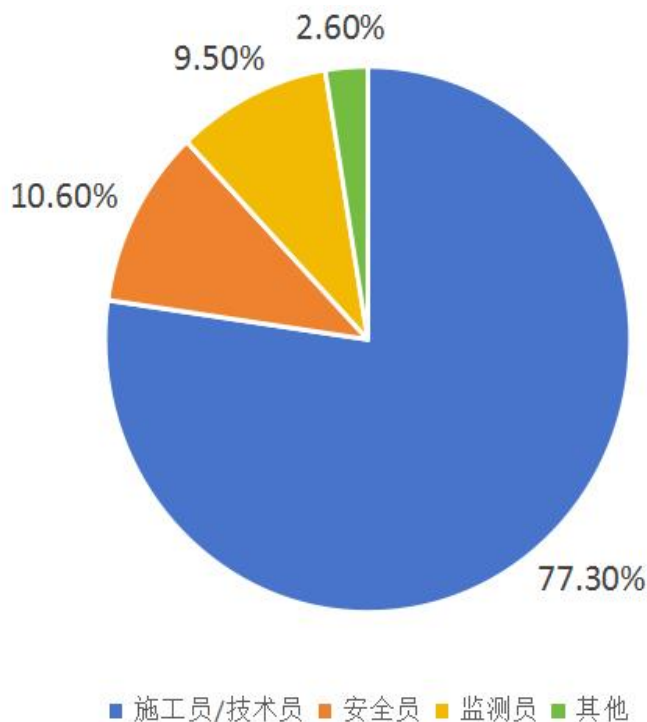


图 10 高职地下与隧道工程技术专业毕业生的就业岗位

3. 毕业生工作与专业相关度情况

调研数据显示，地下与隧道工程技术专业毕业生从事工作与专业的相关度较高，达到了 70%。

4. 毕业生对课程设置的认可度

（1）专业基础课程调研情况调研

调研数据显示（图 11），毕业生对于专业基础课程的设置情况，结合工作岗位所需职业能力，大部分人认为应当开设土木工程制图（82.6%），地下工程测量（85.3%）和工程材料（70.0%），其次应当开设建筑力学、BIM 建模、工程地质、土木工程 CAD 等课程。

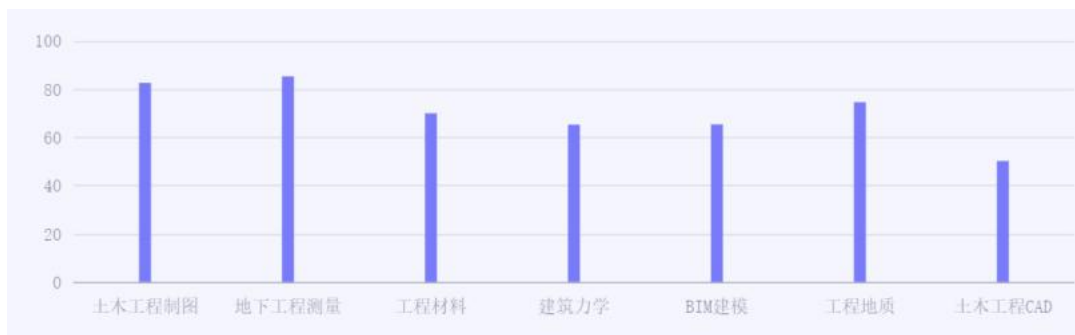


图 11 毕业生认为应开设的专业基础课统计情况

(2) 专业核心课程调研情况

调研数据显示（图 12），有 81.9% 的毕业生认为学校的专业核心课程对于现在工作重要，并且认为这些核心课程培养水平对于现在工作的满足度占到了 82.4%。毕业生结合工作岗位所需职业能力，认为应当开设隧道工程施工技术（85.6%）、基坑工程施工技术（80.6%）、工程施工组织与管理（80.4%）、地下工程检测与监测（78.6%）、地下与隧道工程安全管理（76.8%）等专业核心课程。

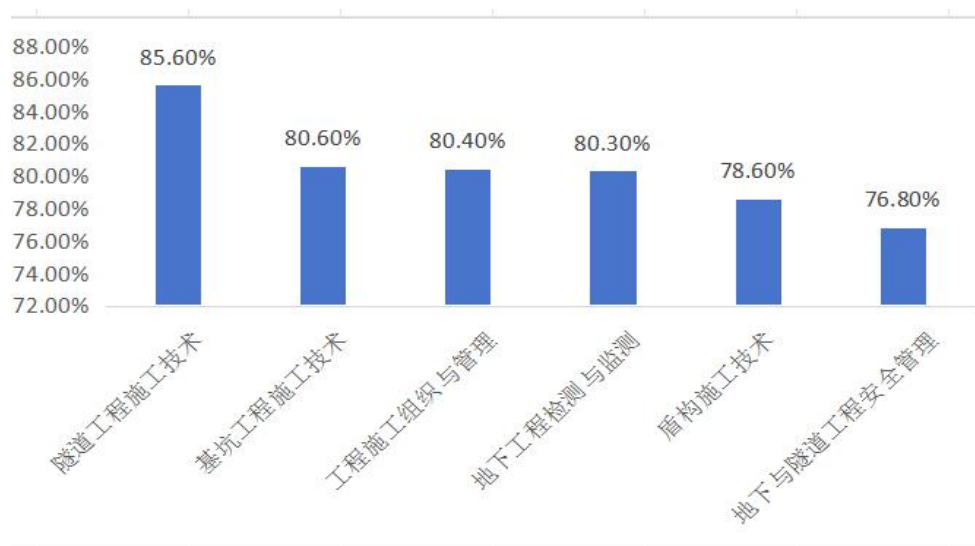


图 12 毕业生认为应开设的专业核心课统计情况

(3) 专业拓展课程调研情况

调研数据显示（图 13），毕业生认为应当开设的专业拓展课程主要有

土木工程数字化施工、装配式施工技术、综合管廊工程施工、地下与隧道工程安全管理等。

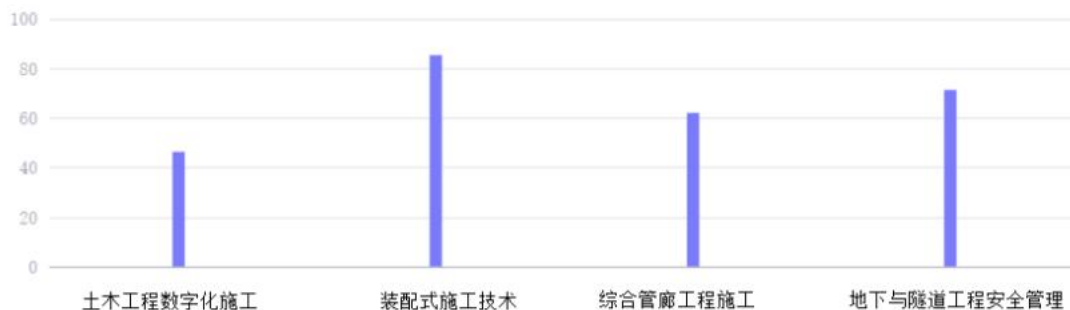


图 13 毕业生认为应开设的专业拓展课统计情况

5. 毕业生对教学的认可度

(1) 教学满意度情况

调研数据显示，毕业生对于本专业的教学满意度达到 92.3%。

(2) 教学实施方式

调研数据显示（图 14），毕业生比较认同的专业教学方式主要有现场教学、实习实训、参与项目、试验等，对本专业实践实习方式最认可的是顶岗实训和认识实习，其次是校内实训、技能比赛、参观等。

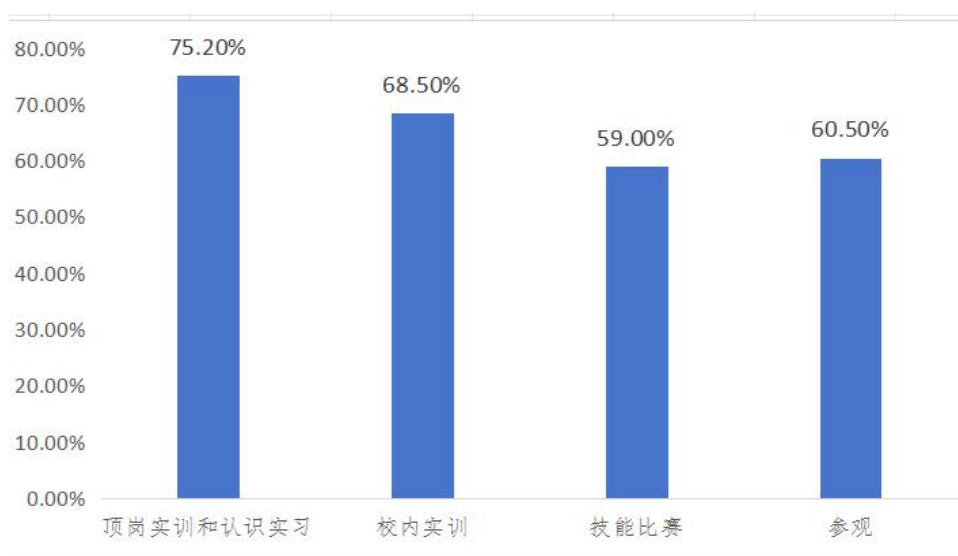


图 14 毕业生对专业实践实习方式的建议

(3) 专业实习实训条件

调研数据显示（图 15），毕业生认为本专业教学需要的实习实训场地主要有：工程制图实训室、施工仿真实训室、岩土实训室、岩土检测实训室、测量实训场、力学实训室、BIM 实训室等。

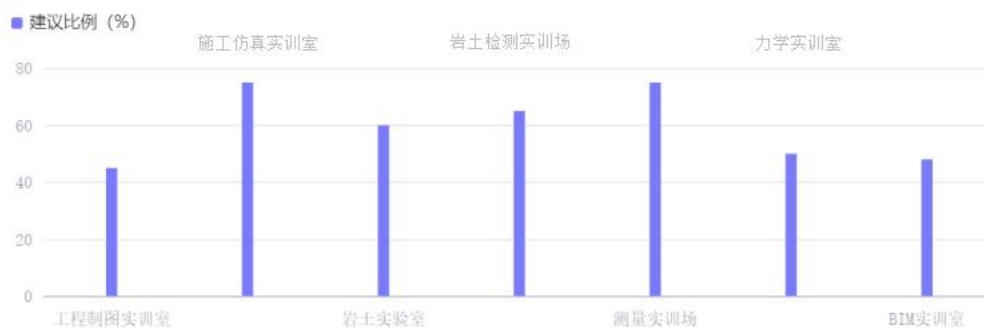


图 15 毕业生对专业实习实训条件的建议

(4) 专业教师应具备的基本能力

调研数据显示（图 16），毕业生认为专业教师应具备的能力主要有：丰富的专业知识、实训指导能力、娴熟的专业技能、教学组织能力、能激发学生创造性、新技术应用能力、教学科研能力等。

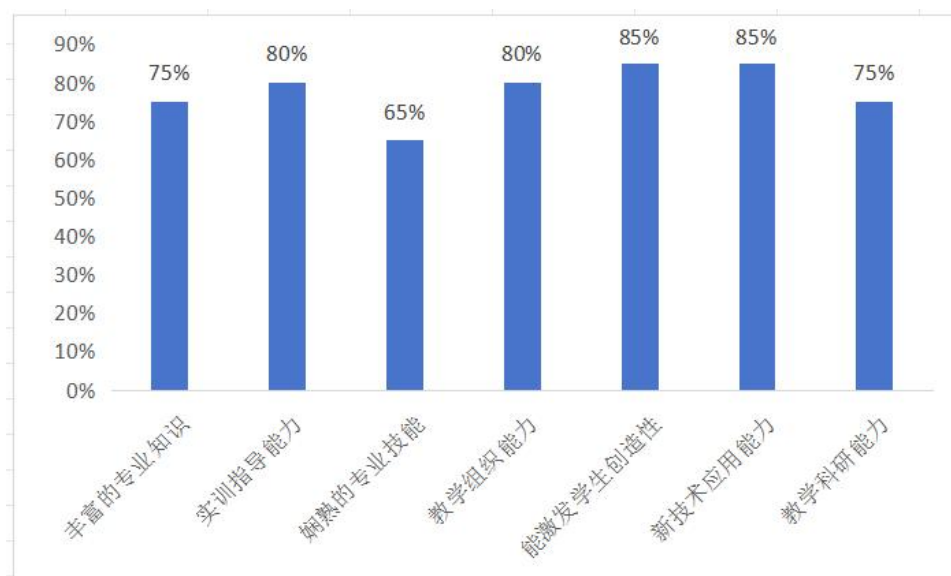


图 16 毕业生认为专业教师应具备的能力情况

6. 毕业生对于专业建设亟待解决的方面

调研数据显示（图 17），毕业生认为本专业建设亟待重点改善的方面主要体现为：实习实训条件（85.6%）、专业教学资源（75.0%）、课程体系与课程内容（68.4%）、教师企业经历（60.8%）等。

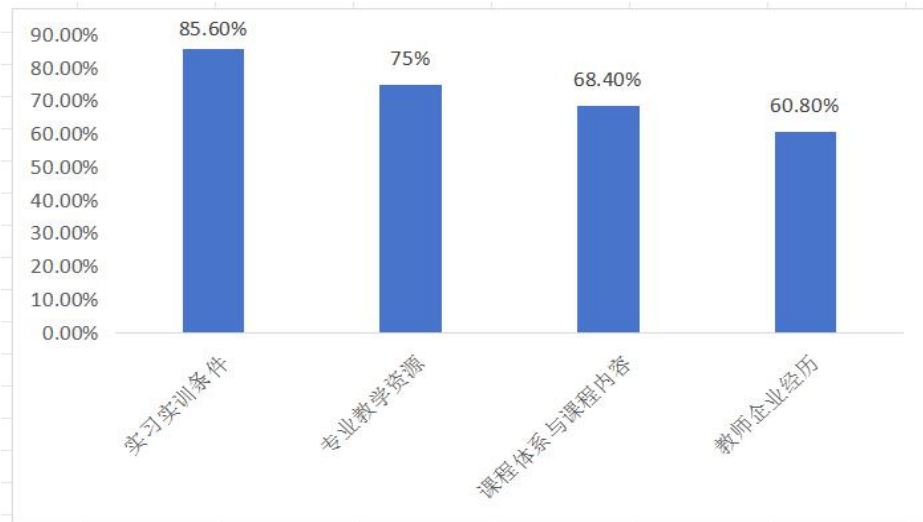


图 17 毕业生认为专业建设亟待改善方面统计

7. 毕业生获得执业资格证书、职称证或职业技能等级证情况

调研数据显示（图 18），大多数毕业生获得与地下与隧道工程技术专业相关执业资格（二级建造师、助理检测工程师）、职称证（工程师、助理工程师）或职业资格证书（施工员）。

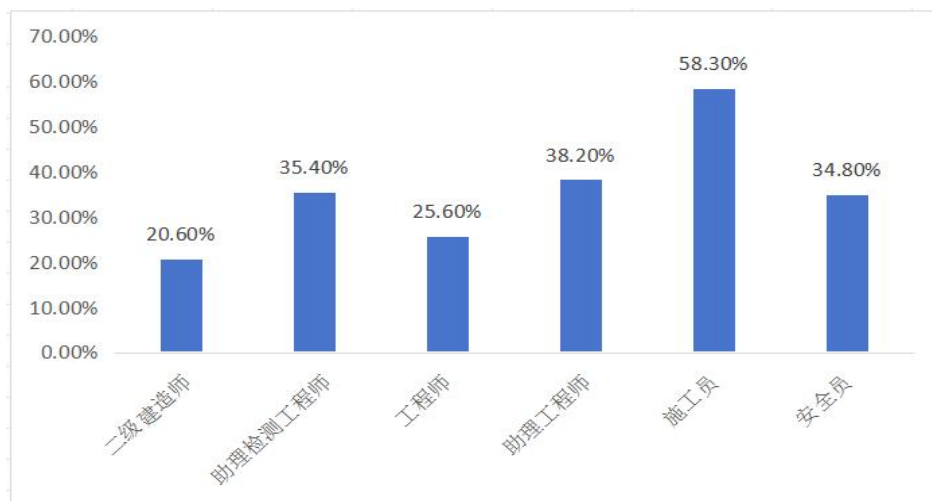


图 18 毕业生认为专业建设亟待改善方面统计

（五）在校生调研结果分析

本次参与调研的在校生数 100 人，其中一年级 30 名，占 30%；二年级 40 名，占 40%；三年级 40 名，占 40%；男生 97 人、女生 3 人，有效问卷 100 份。

1. 在校生通过专业学习期待提升的职业素养需求情况

数据显示(见下图 19)，对团队协作、职业道德、质量意识、安全意识、创新思维、交流沟通、诚信守信、吃苦耐劳、精益求精和爱岗敬业的认可和需求达到 70%以上。

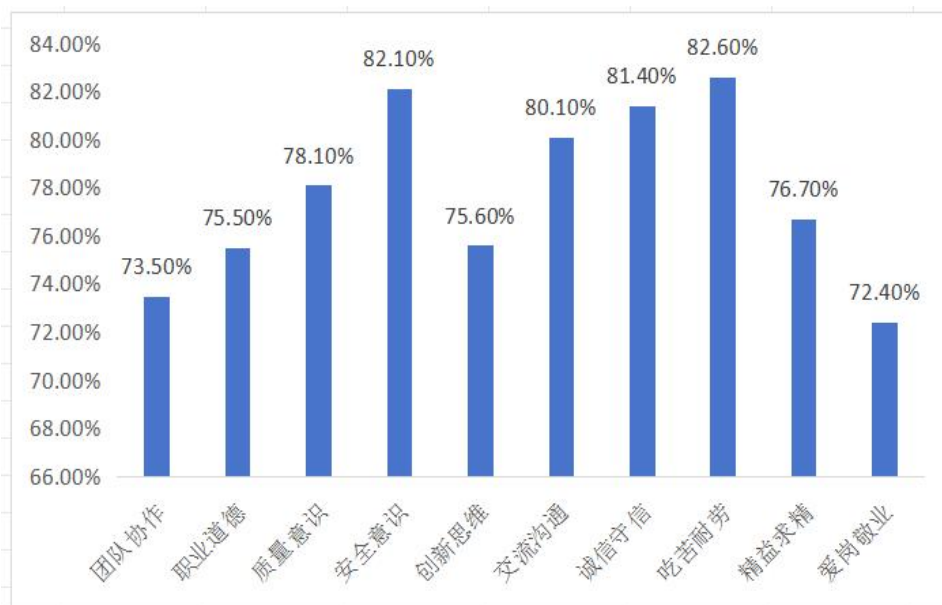


图 19 在校生通过专业学习期待提升的职业素养需求统计

2. 在校生期待未来从事的本专业职业初始岗位情况

数据显示(见下图 20)，参加调研 61%以上(61 名)的在校生期待从事施工员岗位；10%以上(10 名)的在校生期待从事安全员岗位；23%以上(23 名)的在校生期待从事监测员岗位；6%以上(6 名)的在校生期待从事其他岗位。

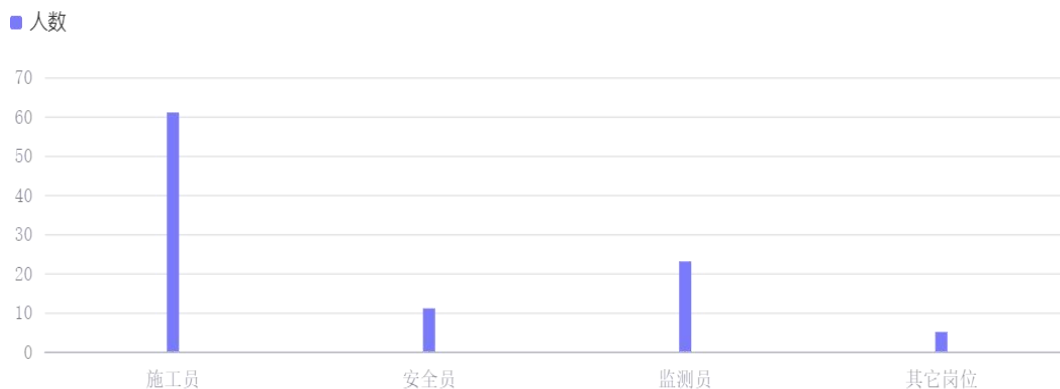


图 20 在校生期待未来从事的本专业初始岗位

3. 在校生未来的个人发展规划情况

由于 2021 年专升本政策放宽，调研数据显示(见下图 21)，参加调研有近 64% (64 名)的在校生有专升本意愿，有超过 68% (68 名)在校生有毕业后报考二级注册建造师意愿；有超过 57% (57 名)在校生有毕业后报考施工员意愿；有超过 49% (49 名)在校生有报考安全员的意愿。

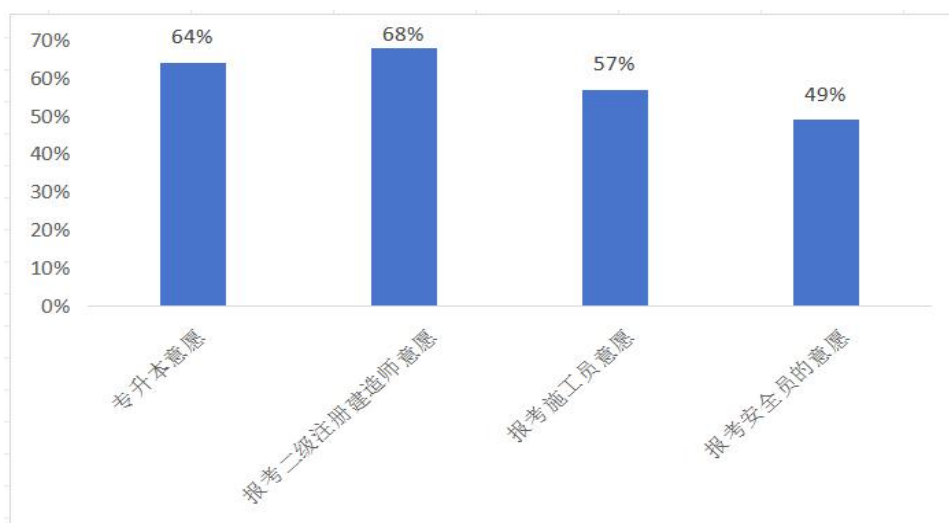


图 21 在校生未来的个人发展规划

4. 在校生需求的本专业实践实习方式情况

调研数据显示(见下图 22)，参加调研的在校生认为本专业的实践实习方式需求占比超过 85%的是专业综合实训；其他依次是参加创新创业小组和参加老师项目或课题、参加专业技能竞赛、参加参观调研、顶岗实习、参

加教师工作室、参加企业生产性实训等。

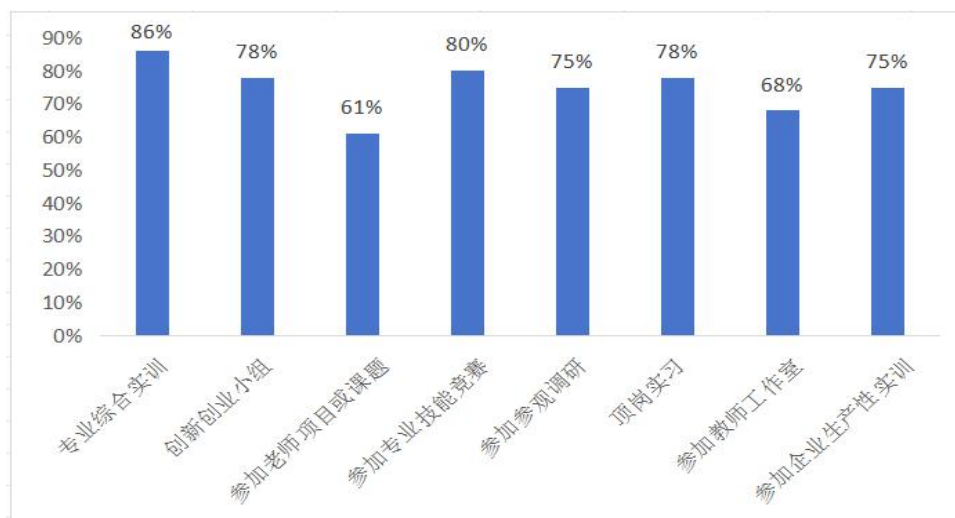


图 22 在校生需求的本专业实践实习方式

5. 在校生需求的本专业教学方式情况

调研数据显示(见下图 23)，参加调研有超过 70%在校生有实践实训的需求；其他依次是信息化教学、虚拟仿真教学、角色模拟式教学、线上线下混合式教学等。

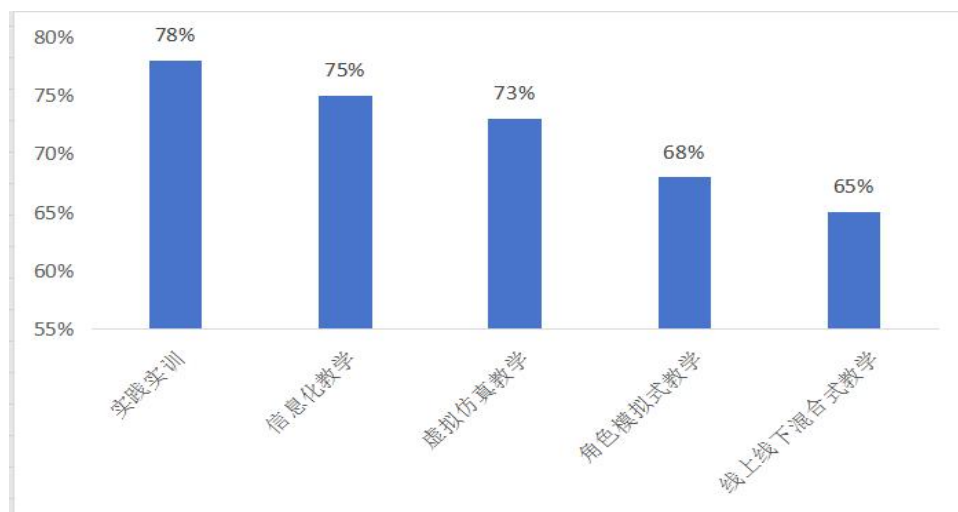


图 23 在校生需求的本专业教学方式

6. 在校生通过专业学习期待获得的职业证书需求情况

调研数据显示(见下图 24)，对毕业证书的需求最高；对英语等级证书、

计算机操作技能证书、施工员、安全员职业资格证书及 BIM 职业技能等级证书的获得需求达到 52%以上。

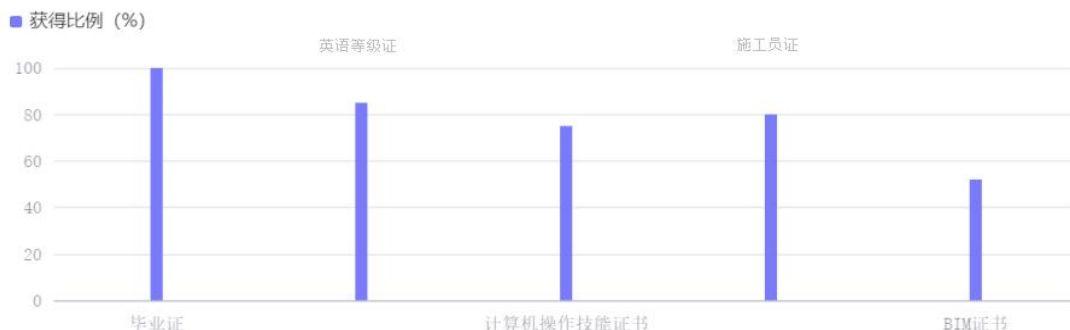


图 24 在校生通过专业学习期待获得的职业证书

7. 在校生通过专业学习获得专业能力是否达到预期的情况

调研数据显示，参加调研 48%以上在校生认为部分达到预期，全部达到预期的有 40%，还有 12%的学生觉得没有达到预期。

8. 专业教学亟待重点改善的方面

调研数据显示(见下图 25)，在校生认为本专业教学亟待重点改善的方面有：加强专业调研、加强软件操作实训、增加专业实践、加强规范的学习、因材施教、提升学生学习兴趣和积极性、增加专业竞赛等。

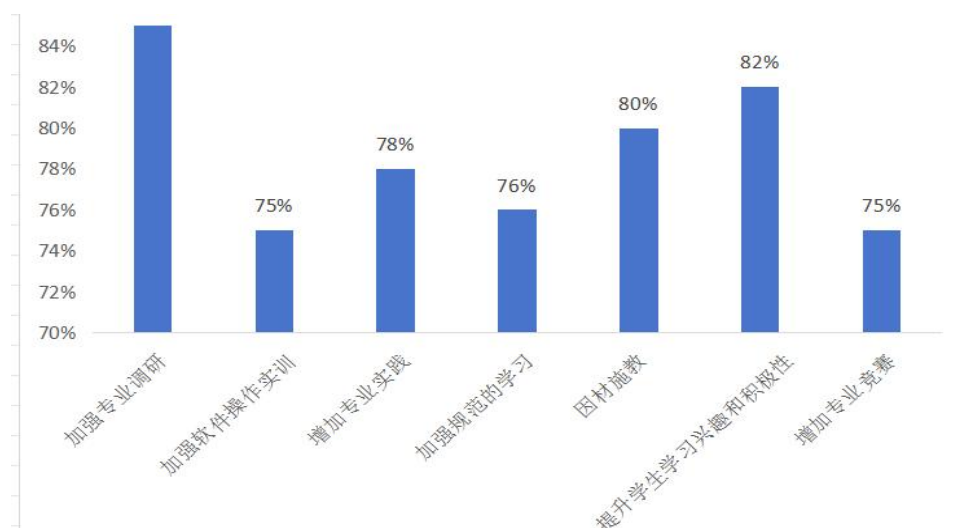


图 25 专业教学亟待重点改善方面

六、调研结论

（一）进一步修订了 2023 年本专业的培养目标

通过本次调研，确定了地下与隧道工程技术专业的培养目标是：培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有“扎根大地、艰苦奋斗、朴实厚重、敬业奉献”的大地情怀和“精益求精、以诚为本”的精诚特质，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、廉洁意识、职业道德和创新精神，具有较强的就业能力、积极的心理品质和可持续发展的能力，掌握地下与隧道工程技术专业所需的施工技术、施工测量、施工监测、试验检测与质检、安全生产、BIM 建模与应用等知识和技术技能，面向土木工程建筑业的土木建筑工程技术人员职业群，能从事地下工程与隧道工程的施工、测量、监测、材料试验、质量检测、安全生产管理、BIM 建模与应用等相关工作的复合型技术技能人才。工作 3-5 年后能胜任工程部、测量组、实验室、技术部的管理岗位。

（二）进一步明确了岗位典型工作及能力要求，为后期课程调整提供依据

根据本专业人才培养目标与定位，以知识、技能、素质协调发展为原则，以理论教学和实践教学改革为基本内容，以校企合作、产学研结合为途径，建立适合专业特色的人才培养模式和教学保证体系，完成复合型技术技能人才培养的根本任务。地下与隧道工程技术专业素质、知识、能力目标见表 8。

表 8 地下与隧道工程技术专业素质、知识、能力要求一览表

素质目标	知识目标	能力目标		
		专业群通用能力	专业技术能力	
<p>Q1、热爱祖国，热爱中国共产党，拥护社会主义制度，践行社会主义核心价值观，具有强烈的民族自豪感与使命感；</p> <p>Q2、具有良好的职业道德和诚信品质，具有较强的社会适应能力和社会责任感、社会公德意识和遵纪守法意识；</p> <p>Q3、具有“扎根大地、艰苦奋斗、朴实厚重、敬业奉献”的“大地情怀”特质，有一定的审美和人文素养，有 1~2 项艺术特长或爱好；</p> <p>Q4、具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯；</p> <p>Q5、勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；</p> <p>Q6、具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、劳动精神、创新思维。</p>	<p>K1. 掌握一定的哲学原理、相关的法律法规知识，理解毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”及科学发展观等重要思想概论。</p> <p>K2. 掌握必备的科学文化、信息技术基础知识和中华优秀传统文化知识。</p> <p>K3. 掌握工程文书写作、工程数学基本方法、专业英语阅读等基本知识，掌握计算机知识及常用办公软件知识。</p> <p>K4. 熟悉必需的画法几何、工程制图知识，掌握识读和绘制工程施工图纸的方法。</p> <p>K5. 熟悉必需的工程力学、工程地质和土力学知识。</p> <p>K6. 熟悉必需的测量学知识，掌握地下与隧道工程施工放样、施工监测的方法。</p> <p>K7. 掌握地下建筑、隧道结构形式、力学分析、设计原理。</p> <p>K8. 掌握必要的建筑材料性质、试验检测原理和方法，熟悉原材料试验和质量评价方法。</p> <p>9. 掌握地下与隧道工程施工组织原理和方法，熟悉施工方案、施工组织设计文件编制程序。</p> <p>K10. 熟悉与本专业相关的安全生产基础知识。</p> <p>K11. 掌握与本专业相关 BIM 建模及应用的知识。</p> <p>K12. 熟悉地下与隧道工程技术相关国家标准和行业规范。</p>	<p>公共通用能力</p>	<p>A1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。</p> <p>A2. 具有基本的计算机应用能力，能够使用常用操作系统与办公软件。</p> <p>A3. 具有较好的语言、文字表达能力和人际沟通与公共关系处理能力。</p> <p>A4. 具有识读工程图纸和工程文件的能力，具有一定的逻辑思维、抽象思维及空间想象能力。</p> <p>A5. 具有良好的劳动能力与企业适应能力。</p> <p>A6. 具有自我管理能力和与他人合作的能力。</p> <p>A7. 具有专业制图软件使用能力，能够利用 AutoCAD 软件绘制基本的地下与隧道工程图纸。</p> <p>A8. 具有基本的工程测量能力，能够参与完成控制测量、施工放样、施工监测等工作。</p> <p>A9. 具有基本的材料试验与检测能力，能够完成常见地下与隧道工程原材料质量检测工作。</p>	<p>A10. 具有基本的工程质量验收与评定能力，能够完成地下与隧道工程各结构的现场质量检测工作。</p> <p>A11. 具有基本的地下与隧道工程施工与组织能力，能够掌握工程施工工艺与方法，正确划分施工区段，合理确定施工顺序等工作；能够进行资源平衡计算，参与编制施工进度计划及资源需求计划，控制调整计划等工作；能够参与编制施工组织设计和施工方案等工作。</p> <p>A12. 具有初步的地下与隧道工程预算能力，能够参与编制土建施工图预算文件等工作。</p> <p>A13. 具有基本的 BIM 初级建模及技术应用能力，能够参与地下与隧道工程图纸会审、施工交底、进度管理等工作。</p> <p>A14. 能够进行施工安全管理，识别安全隐患；能够开展工程安全检查和验收工作；能够参与编制施工安全方案。</p>

说明：Q 表示素质目标，K 表示知识目标，A 表示能力目标。

（三）进一步优化课程体系设计

基于地下与隧道工程技术专业市场调研报告,组织土木建筑行业企业专家、职教专家及专业教师共同研讨与分析,明确地下与隧道工程技术专业的培养目标及人才培养规格,确定职业岗位及典型工作任务,准确分析所需职业能力,对接国家土木工程建筑业行业标准,校企共同构建课程体系。本专业有公共基础课程、专业(技能)课程,其中公共基础课程分为公共基础必修课程、公共基础限选课程和公共基础任选课程;专业(技能)课程分为专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程以及独立开设的实践课程。

本专业隶属建筑工程技术专业群,按照“工程制图、工程材料试验、工程测量、工程力学、工程地质”等专业基础相通,“工程施工组织与现场管理”等技术领域相近,“施工员”等职业岗位相关,“教学团队、实训基地、教学资源库”等教学资源共享原则,实现“土木工程制图、工程测量、工程力学、土木工程材料、工程地质”5门专业群基础共享课程,以课程改革为核心推动育人模式变革,构建了“岗课赛证融通”培养模式,将“施工员”职业标准和“建筑信息模型、建筑工程施工工艺实施与管理、装配式建筑构件制作与安装”职业技能等级标准有关内容及要求有机融入专业课程教学,学生毕业既能获得学历证书也能取得多类职业技能等级证书或技能等级(岗位)证书;同时将建筑信息模型建模与应用、市政管线(道)数字化施工以及创新创业赛项所涉及的技能点融入课程教学,还实时调查行业的新技术、新工艺、新规范、新要求,调整修订专业教学内容,适应地下工程与隧道工程施工技术发展趋势。将专业精神、职业精神、工

匠精神、劳动精神融入人才培养全过程，实施“课程思政”，构建思想政治教育与技术技能培养深度融合的体系课程，体现以岗位(群)职业标准为基础，以职业能力培养为核心，注重综合素质、实践能力、创新创业能力培养的特点。

(四) 专业师资与教学设施配备要求

1. 师资队伍

(1) 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例为不高于 25:1，校内双师素质教师占专业教师比例不低于 60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

(2) 专任教师

具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有地下与隧道工程等相关专业本科，青年教师应为硕士以上学历或具有 3 年以上土木建筑类或相关企业工作经历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；能够胜任 2-3 门专业课程的模块化教学，且能熟练地对每门课程的 3-5 个模块进行模块化教学设计与组织实施；具有较强信息化教学能力，能够进行数字化教学设计、数字化教学实施、数字化教学评价，指导学生恰当地选择和使用数字技术资源支持学习，注重培养学生的计算思维和数字社会责任感，并且能够开展课程教学改革和科学研究；教师每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历，使其具备工程施工执业工作经验及工程管理能力。

(3) 专业带头人

专业实行校企双带头人制。

校内专业带头人需具备副高及以上职称，具有地下与隧道工程等相关专业硕士及以上学历并具备中级以上“双师”素质，土木建筑类职业（执业）资格，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，能够较好地领会国家职业教育改革发展的有关方针、政策和纲领性文件，较好地把握国内外地下与隧道工程专业发展动态，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际；有强烈的事业心和责任感，精通专业教学，参加过全校性的教学改革、专业建设指导方案的制订、教材编写和实验实训室规划建设，能够指导骨干教师完成专业建设方面工作；数字化教学创新、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，具有较强的现场生产管理组织经验和专业技能，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

企业专业带头人具有副高及以上职称，需来自与地下与隧道工程专业紧密相关的行业企业、科研院所等一线技术专家或管理专家，是省内外知名中型及以上企业的高级工程师、高级技师等高级职称、或副总等及以上，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，善研究、会创新、有经验、愿教学、技术能力强、行业影响大，能够保证每年为学校工作不少于50天。

（4）兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

2. 设施配备要求

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和校外实训基地。

(1) 专业教室基本条件

专业教室一般配备均配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 WiFi 环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

(2) 校内实训室基本要求

校内实训室满足识图实训、构造认知实训、测量实训、CAD 操作实训、工种实训、施工技术实训、施工组织实训、计量与计价实训、质量检验实训、BIM 建模与应用实训、建材实验、力学实验、结构实验等实践教学环节的需要，参照地下与隧道工程施工职业场景创设“企业化”教学情景，保持设备、仪器、工具的更新换代，为学生提供具有高仿真的企业工作环境与场所，实训室应配备专业人员指导学生实训，实训设备和场地数量能满足本专业校内实训的正常开展要求。实训室应推行“6S”管理制度，规范现场管理，注重安全管理。校内实训室每年保证新增教学仪器设备值 10%，设备完好率达 95%以上。实训设备数量应满足 40 人以内的班级同时进行实训操作。

(3) 校外实训基地基本要求

本专业应具有稳定的校外实训基地 5 个（湖南省第六工程有限公司、湖南沙坪建设有限公司、湖南宏特检验检测有限公司、中铁六局路桥公司

长沙分公司、中铁山河工程装备有限公司（新增）；能够开展工程测量、材料试验、工程质检、工程施工、盾构施工与维护、工程预算等相关专业实践活动，实训设施完备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

（4）学生实习基地基本要求

本专业应具有稳定的校外实习基地 13 个，能提供工程测量、材料试验、工程质检、工程施工、盾构施工与维护、工程预算等相关实习岗位，能涵盖当前相关专业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

（5）支持信息化教学方面的基本要求

本专业具有信息化教学平台和可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

七、对策及建议

（一）进一步加强校企合作联合力度

职业教育必须做到真正的校企合作，产教融合，需要持续不断紧密联系企业，创造条件加强生产合作及横向项目科技服务。

（二）进一步优化人才培养模式

为增强职业教育的适应性，培养复合型技术技能人才，职业教育积极

开展“岗课赛证融通”的复合型技术技能人才培养模式改革，形成“课证融通”“赛教融合”“赛证课相通”等模式。地下与隧道工程技术专业对应岗位证书为湖南省建设人力资源协会的施工员证和安全员证，1+X职业资格证书为廊坊市中科建筑产业化创新研究中心的建筑信息模型（BIM）职业技能等级证书以及盾构及掘进技术国家重点实验室的地下工程监控量测职业技能等级证书；竞赛项目为“湖南省职业院校技能竞赛建筑信息模型技术应用（BIM）”和“湖南省职业院校技能竞赛装配式建筑构件制作与安装”。因此本专业的课程体系中，主要专业核心课程的教学内容选择，应需要结合以上的岗、证、赛，并以探索建立“学分银行”，形成一种新的复合型技术技能人才培养模式。

（三）基于专业群重构课程体系

专业群建设在高职教育高质量发展中将发挥越来越大的作用。地下与隧道工程技术专业需要依托工程施工专业群，对群内课程资源、教师资源、实训资源的共享整合，以群为口径，重构课程体系，形成底层可共享、中层可融合、上层可互选的有机组合结构。

（四）进一步加强实践动手的专业技能

施工类课程的教学是本专业的核心，但实训场地及设备条件很难满足，可以建立虚拟仿真信息化实训基地，提供高效的教学方式和资源，以互联网技术提供教学资源的共享，打通教学、考核、1+X认证、就业各环节，以案例式、项目式、任务式教学为核心思想组织教学内容，在教学过程中不断追求高效、趣味、可量化的教学方法，达到能力培养的目的。

（五）融入四新技术，紧跟行业发展

随着社会的不断发展，在工程施工生产中有大量四新技术出现，并大力推广，地隧专业的教学内容，需要紧密结合技术的进步，不断更新以适应新的生产力发展需求，实现可持续发展。

（六）进一步强化师资队伍建设力度

地下与隧道工程技术专业专任教师应加强企业实践活动，掌握本专业目前生产、技术、工艺、设备现状和发展趋势；此外，还可以积极引进企业经验丰富的工程技术人员作为兼职教师有利于学生及时对未来规划作出调整。