# **附件 1：**

**土木工程检测技术专业**

**人才需求调研报告**

山西铁道职业技术学院

二○二三年八月

**目 录**

[一、调研概况 1](#_Toc29076)

[（一）调研内容 1](#_Toc19154)

[（二）调研对象 1](#_Toc20070)

[（三）调研形式 1](#_Toc17903)

[二、行业企业背景 1](#_Toc2038)

[（一）铁路行业 1](#_Toc31150)

[（二）公路行业 2](#_Toc10252)

[（三）建筑业 2](#_Toc20881)

[（四）水利行业 3](#_Toc14743)

[三、土木工程检测技术专业概况 3](#_Toc3186)

[四、调研统计分析 3](#_Toc2315)

[（一）人才需求调研分析 4](#_Toc12786)

[（二）岗位分析 4](#_Toc8343)

[五、调研结论 8](#_Toc2126)

[（一）人才培养目标定位 8](#_Toc10018)

[（二）人才培养规格 8](#_Toc13802)

[（三）人才培养方向 9](#_Toc16441)

**土木工程检测技术专业人才需求调研报告**

为了实现“以服务为宗旨，以就业为导向”的办学目标，及时掌握本专业面向的行业企业人才需求情况和职业岗位的变化趋势，科学定位并明确专业人才培养目标、人才培养规格，合理制定人才培养方案，培养适应土木工程试验检测行业需要的复合型技术技能人才，在全国范围内展开了走访及电话等方式调研，主要包括中国中铁、中国铁建等下属企业、土木工程试验检测机构及同类院校，对土木工程检测技术专业的人才需求进行了广泛深入的调查和研究。

# 一、调研概况

## （一）调研内容

1.专业人才需求

2.工作岗位

3.专业人才能力

4.毕业生职业素质

## （二）调研对象

调研的主要对象包括：行业专家、学生就业单位的管理人员、土木工程试验检测技术人员、土木工程检测技术专业毕业学生等。

## （三）调研形式

调研主要采用了问卷调查、开座谈会及网络调查等形式。问卷调查有：专业人才需求情况调查表、专业毕业生跟踪调查表（学生）、专业毕业生综合素质追踪调查表（用人单位）等；座谈会主要有：与企业相关人员座谈、与本专业毕业生座谈及与同类院校教师座谈等；网络调查主要是利用发达的网络资源进行快速调查及解决一些无法安排教师现场调研的情况。

# 二、行业企业背景

## （一）铁路行业

图1 我国中长期铁路网规划图



“十四五”时期，全国将新增铁路营业里程1.9万公里。截至2022年底，全国铁路营业里程达到15.5万公里，其中高铁4.2万公里。山西省地处我国内陆腹地，全省总面积15.67万平方公里，是连接东、中部地区和西北地区的交通枢纽，在全国铁路网中具有承东启西、连接南北的重要作用。

“十四五”时期，山西省将持续发力推动“八纵八横”高铁通道山西段建设，建成集大原高铁，建设雄忻高铁、太绥高铁、太原铁路枢纽客运通道能力提升工程等，不断扩大高速铁路覆盖范围，形成以太原为中心的放射型高铁网。采取超常力度推动30个国家重点铁路专用线建成运营，完善货运干线铁路集疏运系统，强力推进“公转铁”，降低物流成本，为打赢蓝天保卫战作出山西贡献。同时加快完善区际普速铁路网，推进太焦、邯长等干线铁路省内繁忙段扩能改造和复线建设，提升阳涉、京原等铁路电气化率，完善铁路运煤通道建设，强化重载货运网。预计到“十四五”末“十五五”初，省域内国家高速铁路网基本建成，实现市市通高铁，普速铁路网进一步完善，太原国家综合交通枢纽地位全面提升。

## （二）公路行业

“十四五”时期，我国将完成2.5万公里高速公路的新改建任务，高速公路将通达城区人口10万以上市县，基本实现“71118”国家高速公路网主线贯通。实施京沪、京港澳、长深、沪昆、连霍等国家高速公路主线拥堵路段扩容改造，提高主要公路通道的通行能力。

截至2022年末，山西省公路通车里程14.5万千米，其中，高速公路5869.0千米。“十四五”期间山西省将全力推动高速公路出省口、断头路建设，继续推进省内重要连接线建设，推进重点高速公路路段扩容改造，研究推进部分高速路段客货分离和重载化建设，加快建成“四纵十五横多联”高速公路网。加快推进普通国省干线城市过境路段改线和提质改造，加快建设未贯通路段，全面消除无铺装路面，研究推进部分路段货运重载化专用化改造。建成黄河、长城、太行三个一号旅游公路，强化国省干线与支线机场以及重要产业集聚地、资源地、旅游地等有效衔接。

## （三）建筑业

住房城乡建设部公布了《建筑业发展“十四五”规划》，明确加快智能建造与新型建筑工业化协同发展、健全建筑市场运行机制、完善工程建设组织模式、完善工程质量安全保障体系、加快建筑业“走出去”步伐等七大主要任务。促进大型企业做优做强，形成一批以开发建设一体化、全过程工程咨询服务、工程总承包为业务主体、技术管理领先的龙头企业。

“山西省建筑业‘十四五发展规划”指出，山西省将进一步扩大建筑产业规模，实现规模、质量和效益同步提升。到2025年，建筑业规模稳步增长，基本形成高质量发展格局。打造一批在全国具有较强竞争力的领军企业，建成一批建筑产业现代化示范园区。支撑建筑业高质量发展的科技创新、产业升级、要素配置和市场监管服务体制机制基本形成。“十四五”期间，实施城市更新行动、国家资源型经济转型发展示范区建设、山西中部城市群太忻经济一体化发展、“两山七河一流域”生态保护修复与治理、内陆地区对外开放新高地构建和全方位对外开放、以“铁、公、机、岸、港、网”为核心的战略性网络型基础设施建设、乡村振兴、国际知名文化旅游目的地打造、国际化和便利化营商环境的制度安排等一系列重大战略部署，将为我省建筑业提供广阔的发展空间和新的发展契机。

## （四）水利行业

国家发展改革委、水利部、住房城乡建设部联合印发的《水利改革发展“十四五”规划》明确指出，“十四五”期间，我国将以推进重大水利工程建设、增强防汛抗旱减灾和水资源配置能力为重点，加快完善水利基础设施网络。水利部门将谋划推进一批大江大河大湖治理的基础性、战略性重大水利工程，抓好南水北调东线二期、引江补汉、中线在线调蓄以及西线一期工程前期工作，加快黄河古贤等150项重大水利工程建设。多渠道争取水利建设投资，在争取加大中央及地方水利投入力度的同时，协调加大水利信贷支持力度，鼓励和引导社会资本参与水利建设。

“十四五”期间，山西省水利建设以“两山七河一流域”为主战场，推动黄河流域生态保护，有序开展水土流失治理，扎实推进水利工程建设，加快完善防洪抗旱体系；实施“七河”重大生态修复工程，开展“五湖”生态保护和修复，加强岩溶大泉和湿地保护，明确了我省“十四五”时期水安全保障工作的重点。

随着铁路、公路、建筑、水利等土建类行业建设的迅猛发展，从设计、施工、交竣工验收及后期运营监测维护等方面土木工程检测行业都是必要环节，对于工程的施工建设和质量保障都十分重要，这就对土木工程检测人员的数量和质量提出了更高的要求，检测队伍人员的培养和提升至关重要，需要大量掌握土木工程试验检测专业的复合型技术技能人才为工程质量保驾护航。

# 三、土木工程检测技术专业概况

根据近3年调研统计数字，全国220余所院校（包含我院）开设铁路类检测、道桥类检测、建筑类检测及水利类检测等相关专业，其中48所院校为土木工程检测技术专业，说明我院申报土木工程检测技术专业具有竞争优势。

# 四、调研统计分析

通过对12家企业及其下属单位调研，发放问卷200余份，实际收回184份，以及座谈和网络调研结果，进行整理统计分析如下。

## （一）人才需求调研分析

结果统计表明（见表1），土木工程检测技术专业人才有广泛的社会需求，本专业毕业生适应的工作领域为施工企业、工程质量监督部门、试验检测单位、建设单位等。

**表1 近3年土木工程检测技术专业人才需求统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **单位名称** | **需求**  **人数** | **变化**  **趋势** | **薪酬（元）** | | | |
| 1000-2000 | 2000-3000 | 3000-5000 | 5000以上 |
| 1 | 中铁一局 | 150 | 增加 | 0% | 40% | 35% | 25% |
| 2 | 中铁四局 | 168 | 增加 | 0% | 34% | 38% | 28% |
| 3 | 中铁七局 | 110 | 增加 | 0% | 31% | 39% | 30% |
| 4 | 中铁八局 | 170 | 增加 | 0% | 35% | 37% | 28% |
| 5 | 中铁十局 | 125 | 增加 | 0% | 47% | 32% | 21% |
| 6 | 中铁十二局 | 60 | 增加 | 0% | 30% | 48% | 22% |
| 7 | 中铁建工集团 | 80 | 增加 | 0% | 45% | 35% | 20% |
| 8 | 中铁北京局 | 147 | 增加 | 0% | 50% | 30% | 20% |
| 9 | 天津铁投集团 | 100 | 增加 | 0% | 30% | 45% | 25% |
| 10 | 太原铁路局 | 46 | 增加 | 0% | 35% | 43% | 22% |
| 11 | 机械工业勘察设计研究院 | 26 | 增加 | 0% | 39% | 34% | 27% |
| 12 | 广州铁路(集团)公司 | 33 | 增加 | 0% | 55% | 35% | 10% |

同时，据企业招聘网站历年数据统计，土木工程检测技术人才需求的主要行业分布：建筑、建材工程行业占34%，检测认证行业占21%，房地产行业占10%，建筑装饰行业占5%。学历要求：大专占40.2%，本科占35.4%，不限学历占19.2%，中专占2.3%。经验要求：应届毕业生占30.4%，不限经验占22.9%，5-10年占16.0%，1-3年占15.2%，3-5年占12.0%，10年以上占3.4%。检测岗位月平均工资：检测员5800元，检测工程师8300元，试验检测工程师9200元，地基基础检测员6600元，桥梁检测工程师11900元，试验检测员6300元，主体结构检测员5700元，桥梁检测员7100元，桩基检测员6700元，检测技术员6100元，钢结构检测员6300元，材料检测员6000元，桩基检测工程师8600元。

## （二）岗位分析

土木工程检测技术专业教师团队结合本专业人才需求分析要求，进行的调研主要针对本专业的毕业生就业面向、职业岗位（群）、职业资格证书等内容。经分析土木工程检测技术专业学生的就业面向主要为施工及检测单位的试验员（见图2），所需主要职业资格证书为铁路、公路、房建、市政、水利等行业试验检测类证书（见图3）。

**图2 本专业就业岗位**

**图3 资格证书需要**

**（三）专业能力分析**

根据职业目标分析结果围绕试验（检测）员基本岗位进行专业能力调研分析（见表2），最终从主要岗位试验（检测）员的所需学习专业课程调研排序中选择了前五个作为本专业的专业核心课，并根据调研过程中座谈整理出对应的岗位核心工作内容。

**表2 专业能力调研分析**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **工作 岗位** | **培养专业能力所需学习专业课程** | | **专业能力** |
| 试  验  检  测  员 | 专业课程 | 人数/184 | 1.土木工程材料的试验检测；  2.混合料的组成设计及试验检测；  3.路基路面试验检测；  4.桥梁试验检测；  5.隧道试验检测；  6.房屋主体结构、钢结构检测；  7.试验资料的编制、整理及建档；  8.试验室仪器设备的使用与维护；  9.工程图识读；  10.试验室组织机构、建设原则及管理方式。 |
| 材料试验与检测 | 184 |
| 路基路面试验与检测 | 173 |
| 桥梁工程试验与检测 | 166 |
| 隧道工程试验与检测 | 166 |
| 钢结构工程检测 | 153 |
| 建筑主体结构检测 | 132 |
| 轨道线路检测 | 115 |
| 试验室组建于管理 | 115 |
| 工程识图 | 113 |
| 工程力学 | 102 |

**（四）毕业生职业素质调研**

1.就业、实习状况调查（见图4、图5、图6）

**图4 企业招聘试验检测岗位人员的主要途径**

**图5 是否愿意招聘本专业高职毕业生**

**图6 是否愿意接收本专业顶岗实习学生**

2.土木工程检测技术专业毕业生的职业素质调查（见表3、表4）

**表3 毕业生的职业能力素质评价**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内 容** | **很强(人/184)** | **较强(人/184)** | **一般(人/184)** | **较差(人/184)** | **很差(人/184)** |
| 专业动手能力 | 61 | 82 | 41 |  |  |
| 专业自学能力 | 23 | 78 | 81 | 2 |  |
| 综合知识水平 | 54 | 46 | 84 |  |  |
| 外语水平 | 2 | 50 | 125 | 5 | 2 |
| 文字表达水平 | 21 | 64 | 93 | 10 | 1 |
| 计算机操作水平 | 33 | 71 | 80 |  |  |

**表4 职业人格素质评价**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内 容** | **很好(人/184)** | **较好(人/184)** | **一般(人/184)** | **较差(人/184)** | **很差(人/184)** |
| 自我调控的能力 | 51 | 87 | 46 |  |  |
| 与他人相处的能力 | 99 | 59 | 23 | 3 |  |
| 适应环境的能力 | 88 | 44 | 52 |  |  |
| 表达与表现的能力 | 16 | 85 | 81 | 2 |  |
| 沟通与合作能力 | 33 | 74 | 71 | 4 | 2 |
| 实践与操作实施能力 | 61 | 82 | 41 |  |  |
| 学习与创新开拓能力 | 23 | 65 | 88 | 6 | 2 |
| 组织与影响他人能力 | 46 | 54 | 80 | 3 | 1 |
| 工作责任心 | 36 | 100 | 46 | 2 |  |
| 理想信念与道德自律 | 41 | 120 | 23 |  |  |

3.土木工程检测技术专业人才能力要求调查（见表5）

**表5 专业人才能力要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **能力** | **思想道德(人/184)** | **试验与检测能力(人/184)** | **学习能力(人/184)** | **团结协作能力(人/184)** | **交流表达能力(人/184)** | **识图能力(人/184)** |
| **人数** | 184 | 180 | 99 | 103 | 98 | 100 |
| **排序** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **能力** | **计算机能力(人/184)** | **测量能力(人/184)** | **施工组织能力(人/184)** | **创新能力(人/184)** | **英语能力(人/184)** |  |
| **人数** | 80 | 50 | 97 | 89 | 169 |  |
| **排序** | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |  |

# 五、调研结论

通过人才需求调研，为科学定位并明确专业人才培养目标、人才培养规格，合理制定人才培养方案，培养适应土木工程试验检测行业需要的复合型技术技能人才提供了重要的依据。

## （一）人才培养目标定位

本专业培养拥护党的基本路线，德、智、体、美等全面发展的，具有扎实的土木工程材料试验与检测、路基路面检测、桥梁检测、隧道检测、试验仪器设备使用维护、工地试验室组建与管理等专业知识与技能，具有自主学习、团队协作、沟通协调等能力及改革创新精神，适应工程检测一线需要的“下得去、留得住、用得上、干得好”的复合型技术技能人才。

## （二）人才培养规格

通过本次调研确定，土木工程检测技术专业培养人才应具有的知识结构应包含以下主要内容：高职人才应具备的文化基础知识；土木工程检测技术专业人才应具备的材料力学、计算机基础、土木工程材料等基础理论知识；土木工程检测技术专业人才应具备的土木工程施工程序、施工工艺、工地试验室组建与管理、试验仪器设备的使用及维护等基本知识；土木工程检测技术专业人才应具备的公路、铁路等工程试验检测与评定的专业知识等。

土木工程检测技术专业培养人才应具有的能力结构应包含以下内容：社会能力，具有团队协作的能力、具有沟通协调的能力、较强的语言表达的能力、责任心与职业道德及职业健康与安全理念；方法能力，具有查阅资料的能力、逻辑思维分析判断的能力、创新解决问题策略的能力及具有制定工作计划、获取信息、判断、运用理论知识的能力、计算机应用的能力、自我学习的能力；专业能力，具有工地试验室的组建与管理的能力、土木工程材料的试验与检测的能力、公路路基、路面及铁路路基工程施工过程中的试验与检测的能力、桥梁和隧道工程施工过程中的试验与检测的能力。

## （三）人才培养方向

1.课程体系

根据专业能力调研分析结果，土木工程检测技术专业主要为施工建设一线培养具备材料试验和结构物检测能力的试验检测人员，课程体系学习领域框架见表6。

**表6 课程体系学习领域框架**

|  |  |
| --- | --- |
| **就业岗位** | **学习领域** |
| 试验员 | 1.材料化学分析基础应用；  2.工程力学应用；  3.工程识图与CAD；  4.工程测量基础；  6.土木工程材料试验与检测；  7.新型混凝土试验与检测；  8.路基路面试验与检测；  9.隧道工程试验与检测；  10.桥梁工程试验与检测；  11.建筑主体结构检测；  12.钢结构工程检测；  13.轨道线路检测；  14.试验室组建与管理。 |

2.教学内容设置及教学组织形式

本次调研是在坚持以就业为导向的指引下，以为行业企业需求培养复合型技术技能人才为目标作为出发点，确保培养人才的知识和能力“使用、够用、能用”，引入行业标准，理论和实践相结合，加强职业道德教育、职业健康和安全教育，增加创新能力培养，根据行业企业生产实际设计教、学、做三维一体的教学模式，实现与就业岗位零误差。

结合土木工程检测技术的专业特点，进行“一融二进三提高”的教学组织模式，在实施过程中，根据施工工期调整教学安排，使教学组织更具灵活性。“一融二进三提高”分为校内教学、企业顶岗、顶岗总结再提高三个阶段。一融：校内教学融入企业文化，第一学年的校内教学，利用工程项目施工仿真综合教学平台等校内共享性、开放性平台，通过公共学习领域、专业基础学习领域课程的学习，培养学生的职业道德修养，提高学生的文化素质，形成初步的职业意识和职业基础能力；第二学年紧紧围绕职业核心能力的形成，以职业能力和6S理念培养，通过专业核心学习领域课程的学习，利用校内外实训基地，采取学练交替、现场示范、现场演练及专项技能实训等方式，满足材料试验工、公路试验员、桥梁检测员、隧道检测员取证要求，实现职业资格证书与教学内容的融通。

二进：第三学年结合施工工期安排顶岗实习，以兼职教师为主、专任教师为辅对学生进行指导，学生在施工生产第一线的试验检测岗位上，进入学徒角色，直接参与工程生产，并根据实际工作内容完成选定毕业设计题目。

三提高：第三学年根据施工工期空余时间合理安排学生进行专业拓展领域、专业综合技能训练，并根据企业要求或学生个人需要，解决学生在实际工作中需要掌握的新知识、新技能以及学生所存在的疑惑和技能弱项，然后进行有针对性的补充授课、实践培训、查漏补缺达到再提高的目的。

3.人才培养模式

根据调研结果及本专业特点，形成较为完善的适合本专业的“双融共育三结合”的人才培养模式。“双融”是指学生在校学习阶段，将企业岗位从业标准、企业文化和6S理念双双融入人才培养全过程，全面提高学生的思想道德素质、科学文化素质、职业素质和身心素质；“共育”是指培养方案共商、培养过程共管、培养效果共评、培养结果共享，最终实现人才校企共育；“三结合”是指：一是课程设置和典型工作任务相结合，实现授课内容紧贴施工需要；二是相关专业能力考核与职业资格鉴定相结合，以取得职业资格证书作为毕业的必要条件之一；三是顶岗实习与就业相结合，学生带着毕业设计和顶岗实习任务书，赴就业单位或意向就业单位顶岗实习，完成规定的实习任务。

4.专业师资与实践环节条件配置

土木工程检测技术专业人才的培养离不开优秀的教师队伍和完备的实践条件支持，为培养出适合用人单位需要的土木工程检测技术专业人才对于师资队伍和实践条件应具有以下要求：

（1）加强师资队伍建设

①专业教师具备土木工程检测技术（试验检测）专业或相近专业大学本科及以上学历，职称和年龄结构合理，互补性强；

②实训指导教师要具备试验检测专业技师以上的资格证书或工程师及其以上职称；

③本专业专职教师双师素质的比例应达到90%以上；

④企业兼职教师承担的专业课学时比例不低于50%；

⑤专业带头人应实行双带头人形式，分为校内和企业专业带头人，必须熟悉土木工程检测技术专业和高职教育规律、试验检测实践经验丰富、教学效果好、在行业有一定影响、具有高级职称的“双师”素质教师；

⑥专任专业教师应接受过职业教育教学方法论的培训，具有开发职业课程的能力；

⑦从企业聘用经验丰富的专业人才和能工巧匠作为兼职教师，建立兼职教师资源库，对兼职教师进行动态管理，兼职教师主要承担学生顶岗实习和毕业设计指导等教学任务。

（2）强化实践条件

①实训基地功能涵盖所有专业学习领域课程的实训（实验）需要，并满足学生充分动手的需求；

②充分贴近职业岗位实际，创建真实的工作情景，有利于理论与实践的一体化教学；

③以工作任务为基础，按照多维度与工作现场吻合的原则设计实验、实训室；

④通过校企合作建立满足实习实训需要的实训基地；

⑤与企业合作最终建成土木工程检测技术专业学生专业核心能力培养、本专业师资培训、企业员工培训及职业技能鉴定功能与一体的校内外实习实训基地。

5.提高社会服务能力

利用本专业办学融入行业、企业的优势，大力开展技术服务，实现与行业企业并进，特点突出，能够解决实际试验检测专业问题，为社会行业企业提供高质量服务，在实践中提升、进步，真正起到行业领先带头作用。

6.建设完善数字化教学资源

为了丰富教学内容，完善教学手段，构建全方位、立体化、开放式教学模式，确保新的人才培养方案的实施，必须建设和完善土木工程检测技术专业数字化教学资源，只有这样才能充分调动教师和学生互动教学的主动性和积极性，体现学生学习的主体地位，提高教育质量。

7.完善人才培养质量保障体系

整个人才培养过程离不开有效的制度保障，土木工程检测技术专业为实现培养企业所需人才，需要以下制度保障。

（1）人才培养实施的组织保障

应包括：校内组织保障、校企联合组织保障等。

（2）人才培养实施的制度保障

应包括：校企合作相关制度、学生管理制度、师资管理制度、课程建设管理制度等。

（3）人才培养实施的经费保障

应包括：经费投入和经费管理保障制度等。