附件1：

2022年度江苏省行业领域（土木水利交通建筑领域）十大科技进展名单与解读

1. 超长超宽堰筑法隧道抗裂与智能建造技术

2. 重载大流量高速公路改扩建工程关键技术

3. 超高性能混凝土功能化制备与多元化应用关键技术

4. 深部工程地应力及围岩失稳点预测关键理论与装备

5. 新情势下长江江苏段河道综合治理关键技术

6. 城市轨道交通全自动化运行系统关键技术研究与应用

7. 江苏省湖泊生态健康诊断与治理关键技术及应用

8. 超高性能混凝土桥梁基础理论突破与规模化应用

|  |  |
| --- | --- |
| **1. 超长超宽堰筑法隧道抗裂与智能建造技术** | |
| 完成单位： | 江苏省交通工程建设局  江苏苏博特新材料股份有限公司  江苏中路工程技术研究院有限公司  东南大学  华设设计集团股份有限公司 |
| 主要完成人： | 蒋振雄 刘加平 刘松玉 夏文俊 张志祥  缪玉玲 周 欣 |

简介与解读：

堰筑隧道面临大体积混凝土开裂渗漏、结构变形与长期沉降控制、水土资源保护与绿色建造等技术瓶颈。江苏省交通工程建设局蒋振雄团队联合江苏苏博特新材料股份有限公司刘加平团队等，发明了高温型混凝土水化温升抑制材料和多元复合膨胀材料，突破了超长隧道大体积混凝土收缩裂缝控制的技术瓶颈；自主研发了超软土力学参数的球形触探技术，创建了渗透稳定控制技术；率先提出了堰筑法隧道铺装抗裂与耐久一体化设计方法，发展了隧道变形缝特种弹塑性体无缝拼接技术。研究成果总体鉴定为国际领先水平，获得2022年江苏省科学技术一等奖。项目成果大大促进了我国超长超宽堰筑法隧道技术发展，推动了公路隧道行业技术进步。

支撑项目：苏锡常南部高速公路太湖隧道

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 重载大流量高速公路改扩建工程关键技术** | |
| 完成单位： | 江苏省交通工程建设局  华设设计集团股份有限公司  江苏中路工程技术研究院有限公司  东南大学  南京伯克利交通科技有限公司 |
| 主要完成人： | 江 臣 姚 宇 陈光伟 张志祥 刘 发  吴宇晟 安景峰 |

简介与解读：

在役期高速公路在“重载”、“大流量”的交通条件下面临着既有老桥技术状况评估、利用延寿结构拼接耐久性和精准性研究不足、面向重载交通的路基路面结构性能提升需求高、大流量不中断交通条件下通行安全和施工安全保障组织复杂等因素，以江苏省交通工程建设局为首的科研团队，经过多年攻关，提出了既有先张法空心板梁抗剪承载能力计算方法、既有混凝土桥梁可用性评判准则和延寿准则，同时开发了桥梁拼接缝新材料，实现了改扩建工程中桥梁设施的性能保障与提升；提出了基于COST354模型既有路面总体性能评估及利用策略体系、建立了基于抗车辙、抗裂、结构连续性提升需求及结构分层功能定位的重载车道沥青路面结构设计标准和基于分层模量及动稳定度的重载车道沥青路面材料控制标准，同时开发了系列路面拼接材料，实现了改扩建工程中路基路面的性能保障与提升；提出了高速公路改扩建工程交通分流可行性量化分析方法、基于导航地图的互通入口管控方法及精准导航方案，实现了改扩建工程中的不中断交通的组织与管理。研究成果总体上达到国际领先水平，同时通过工程示范、编制标准、指导、咨询等方式，已成功向其他工程的转移，全面打造了绿色集约、高效耐久、安全可靠的高速公路改扩建工程，为促进高速公路改扩建工程的发展提供了强有力的技术支撑。

支撑项目：江苏省交通运输科技项目（重大专项）2019Z04

|  |  |
| --- | --- |
| **3. 超高性能混凝土功能化制备与多元化应用关键技术** | |
| 完成单位： | 江苏苏博特新材料股份有限公司 |
| 主要完成人： | 刘建忠 韩方玉 沙建芳 杨 勇 王育江  林 玮 阳知乾 |

简介与解读：

超高性能混凝土（UHPC）是创新结构体系和提升结构服役寿命的突破性工程材料。江苏苏博特新材料股份有限公司联合国内顶尖科研团队，聚焦传统UHPC常温性能难突破、结构尺度难跨越、施工效率难提升、多目标性能难协同等关键技术瓶颈，在UHPC功能化制备与多元化应用方面取得重大突破。发明了有机-无机杂化纳米增强和高强密实骨架技术，攻克了UHPC无法使用粗骨料的国际难题；研发了基体聚合物与多尺度纤维混杂的协同增韧技术，实现了超高强与超高韧的统一，突破了UHPC应用于大体积、强约束结构的尺度限制；揭示了极低水胶比浆体的流变行为与高黏性本质，发明了聚合物吸附-颗粒分散协同的降粘技术，首次实现了UHPC材料1800米的超远程泵送；建立了多功能协同设计平台与制备方法，开发了系列化功能UHPC材料，产品性能全面领先于国际品牌。该技术应用于南京长江五桥、上海松浦大桥、阳江沙扒海上风电场等60余项重特大工程，引领了UHPC规模化应用，促进了结构轻量化、高性能化与长寿命化发展。

支撑项目：

1.国家重点研发计划课题：（1）UHPC 关键原材料设计与构筑（2018YFC0705402）；

2.国家自然科学基金：（1）重点基金，生态纳米超高性能混凝土的制备与应用基础（51438003）；（2）面上基金，高强混凝土在超高程泵送过程中的流动行为（51578269）；（3）青年基金，基于矿物掺合料与纤维协同效应的超高性能水泥基材料拉伸行为的研究（50908104）。

|  |  |
| --- | --- |
| **4. 深部工程地应力及围岩失稳点预测关键理论与装备** | |
| 完成单位： | 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院 |
| 主要完成人： | 汤 雷 王海军 温嘉琦 |

简介与解读：

十四五以来，国家基建进入新阶段，国家水网、交通网和资源开采需要建设大量深部地下工程。深地工程地应力和深埋围岩失稳点的准确预测对深部工程安全控制至关重要。南京水利科学研究院汤雷团队攻克了原地应力室内试验测定和围岩临界失稳点定量预测的难题，发明了基于岩芯的深地应力和深埋围岩失稳点的室内试验设备，揭示了深埋岩石地应力记忆的微观物理机制和平面应变极限状态下围岩裂纹族特征，创建了基于岩芯记忆效应的深地应力和平面应变状态下围岩失稳点预测理论。研究成果创新性突出，编入规范2部，授权专利12项、软著l项，发表专著2部、论文30篇，为滇中引水隧洞工程、深圳东江水源工程等国家重大工程提供了重要技术支撑。

支撑项目：

1.长期服役隧洞性能退化诊断与提升技术；

2.大埋深隧洞岩体工程特性测试技术与综合评价方法；

3.岩石变形记忆效应理论与应用关键技术研究；

4.不同赋存环境下基于岩芯记忆效应的地应力测量精度控制关键技术；

5.微裂纹探测方法与设备；

6.考虑时间尺度的岩石变形记忆效应形成机理及试验研究；

7.复杂应力路径下岩石地应力记忆效应扰动机制与特征试验；

8.岩石变形记忆效应失忆机制及控制理论；

9.围岩本构实验破坏阶段的失真过程和保真实验技术。

|  |  |
| --- | --- |
| **5. 新情势下长江江苏段河道综合治理关键技术** | |
| 完成单位： | 江苏省水利工程规划办公室  水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院  江苏省水利学会 |
| 主要完成人： | 张 鹏 夏云峰 叶 健 闻云呈 罗龙洪  徐 华 张 明 |

简介与解读：

水利工程建设运行等新情势下河道的水沙变化是河流综合治理的关键瓶颈。江苏省水利工程规划办公室、南京水利科学研究院采用资料分析、河演分析、遥感反演、模型实验等方法，研发了揭示了变化环境下长江江苏段水沙时空分布特性和输移规律，探明了新水沙条件下河道河床演变规律，研发了长河段节点控导等河势稳定关键技术，形成了点线面三位一体的河道河势控导与综合治理成套技术，为河道、航道整治等实际应用提供了解决方案。研究成果应用于长江江苏段防洪能力提升工程建设规划、长江江苏段河道治理等工程中，具有显著的社会效益和生态效益。

支撑项目：《长江干流江苏段崩岸应急治理工程勘察设计》、《变化环境下长江江苏段河道演变规律及综合治理关键技术研究》、《长江中下游冲刷条件下沿江重大涉水工程叠加影响与对策》、《我国大型河工模型试验智能测控系统开发》、《长江福姜沙、通州沙和白茆沙深水航道系统整治关键技术研究》、《潮汐分汊河段深水航道整治技术研究》、《长江南京以下深水航道一期工程物理模型试验研究》、《长江南京以下深水航道二期福姜沙河段物理模型试验研究》。

|  |  |
| --- | --- |
| **6. 城市轨道交通全自动化运行系统关键技术研究与应用** | |
| 完成单位： | 苏州市轨道交通集团有限公司  苏州大学 |
| 主要完成人： | 金 铭 王占生 夏从东 梁 君 梅震琨  吴 澄 盛 洁 |

简介与解读：

全场景全自动运行“故障-运营”是国内城市轨道交通全自动运行系统的关键瓶颈。苏州市轨道交通集团有限公司等创新团队围绕“感知-控制-适配”体系开展联合攻关，在城市轨道交通功能安全技术领域取得重大突破。发明了面向全自动运行路况要素感知的主动式高动态环境理解系统，确保了无人干预全自动驾驶的安全性；建立了跨域专家系统驱动自动化保持的应急行车组织一体化管控体系，填补了功能失效导致自动化水平降级响应技术领域的空白；设计了兼容普适存车线基础设施的全自动运行列车休眠唤醒技术，突破了列车唤醒的时空限制。该技术使环境感知实时性提高31%；微小目标检测精度提高3%；列车精确停车距离缩短至7米，达到国际领先水平。该技术大幅提升了城市轨道交通全自动运营的效率和安全性，并应用于苏州、南京等国内十余条全自动运行线路。

支撑项目：

1.基于机器视觉的轨道交通全自动运行安全平台关键技术研究及示范应用，苏州大学，苏州市轨道交通集团有限公司横向课题，542.5万元；

2.基于多源光学数据时空融合的轨道交通动态环境高精度语义解析方法研究，国家自然科学基金面上项目，59万元。

|  |  |
| --- | --- |
| **7. 江苏省湖泊生态健康诊断与治理关键技术及应用** | |
| 完成单位： | 江苏省水利科学研究院  中国科学研究院南京地理与湖泊研究所  东南大学 |
| 主要完成人： | 王 俊 胡晓东 吴苏舒 蔡永久 黄 睿  王春美 何春鹏 |

简介与解读：

项目组针对江苏湖泊保护与治理中的科学问题与技术难题，通过对我省湖泊水生态系统的长期监测，揭示了江苏湖泊面临的水域空间萎缩、水体氮磷污染、生物多样性退化等特征问题，构建了水生态监测指标体系与健康评估方法，在湖泊水生态监测体系、健康评价方法、治理与修复技术等方面取得了重要突破，形成了提升湖泊健康的水生态修复集成技术。成果达到国际领先水平。多项知识产权，包括2项地方标准、3项国家发明专利与2项实用新型专利等，在全省湖泊水生态监测、生态河湖状况评估、湖泊健康动态诊断与治理等工作中得以推广应用，支撑了江苏省河湖长制、江苏省生态河湖行动计划（2017-2020年）等省生态文明建设重点工作，为《关于在全省全面推行河长制的实施意见》等重要文件的制定提供了必要的支撑和依据。

支撑项目：

1.国家重大专项：湖泊流域生态系统观测技术体系研究及评估；

2.国家自然科学基金项目：附着生物—铜锈环棱螺生态化学计量关系对水体氮磷浓度变化的响应机制；

3.水利部中央级预算项目：平原河网地区缓流河道生态过滤系统技术示范；

4.省属公益院所科研条件与能力建设项目：江苏省湖泊生物量探测研究条件能力建设；

5.江苏省水利科技项目：江苏省水生态监测技术指标研究。

|  |  |
| --- | --- |
| **8. 超高性能混凝土桥梁基础理论突破与规模化应用** | |
| 完成单位： | 东南大学  西南交通大学  江苏苏博特新材料股份有限公司  中交公路规划设计院有限公司 |
| 主要完成人： | 王景全 刘加平 李 帅 赵灿晖 戚家南  崔 冰 韩方玉 |

简介与解读：

混凝土结构开裂病害普遍、服役寿命短，是桥梁工程界的世界性难题。东南大学等创新团队，通过十余年产学研联合攻关，在超高性能混凝土（UHPC）桥梁结构基础设计理论、高性能结构体系、工厂化生产技术等方面取得重大突破，建立了考虑裂后纤维桥联作用和高延性失效特征的UHPC结构设计理论，突破了传统混凝土结构设计方法无法充分考虑UHPC力学特征的理论难题；发展了上部结构轻量化、下部结构高延性的高性能UHPC桥梁体系，实现了“材料性能-界面传力-结构体系”相互匹配的UHPC高效应用；研发了满足毫米级精度要求的UHPC预制构件自动化生产系列设备，形成了UHPC构件的“拌-浇-振-养”工厂化生产技术。该技术使得传统的桥梁自重可降低30%，服役寿命延长逾15年，在世界首座全UHPC桥面板的三塔组合梁斜拉桥-南京长江五桥得到成功应用，降低直接建设费用近亿元，推广应用至20余座高速公路和铁路桥梁。

支撑项目：

1.国家自然科学基金重点项目：生态纳米UHPC的制备与应用基础(51438003)；

2. 国家重点研发计划课题：高性能组合结构城市桥梁研发及应用示范(2017YFC0703402)；

3. 国家自然基金高铁联合基金重点项目：高速铁路大跨UHPC桥梁材料-结构设计理论与新体系研究(U1934205)；

4. 南京五桥技术研发课题：UHPC桥面板结构性能试验与生产工艺研究(MT-2016-030)。

附件2：

2022年度江苏省行业领域（土木水利交通建筑领域）优秀科技进展名单与解读

1. 水下盾构隧道服役期结构安全控制关键技术及应用

2. 干散货码头绿色智慧全要素管理和全流程无人化作业系统

3. 超大深水沉井基础智能施工技术

4. 深地工程复杂控渗构造精细探测与灾害防控理论技术及应用

5. 我国典型河口浅滩深水航道治理技术

6. 盘扣式钢管脚手架关键技术研究与应用

7. 高性能预制桩关键技术研发与应用

8. 大型调水泵站高性能水力模型和消抑涡旋装置及叶片制造技术

9. 露采石矿植被恢复与重建关键技术研究及应用

|  |  |
| --- | --- |
| **1. 水下盾构隧道服役期结构安全控制关键技术及应用** | |
| 完成单位： | 苏交科集团股份有限公司  南京交通运营管理集团有限公司  南京大学  东南大学  北京市市政工程研究院 |
| 主要完成人： | 黄 俊 赵 光 沈 阳 张 巍 李 奥  董 飞 陈喜坤 |

简介与解读：

项目针对我国水下盾构隧道服役期内结构安全控制的关键技术难题，围绕水下盾构隧道服役期结构性能演化机理、结构性能评估方法和结构性能控制技术三个方面开展研究。建立了水下盾构隧道服役期结构安全控制关键技术体系，实现了水下隧道服役期结构性能分析的科学化、性能评估的标准化以及性能控制的精细化。项目获省部级一等奖2项，发明专利授权8项，实用新型7项，软件著作权3项，编写地方标准4项，发表论文50余篇，其中SCI检索23篇（其中ESI高被引论文4篇、热点论文3篇）、EI检索22篇。近五年直接经济效益超过2.5亿元，新增利润超过3000万元。主编了江苏省工程建设标准《水下隧道健康监测技术规程》，是我国第一部水下隧道健康监测规程，成果指导了江苏省内多个城市的水下盾构隧道健康监测系统的搭建、升级改造以及服役期管养的制定，并推广应用于北京、上海、珠海等城市的水下盾构隧道，提升了我国水下盾构隧道服役期结构安全控制的技术水平。

支撑项目：

1.国家自然科学基金青年项目，40902076，车载与温度作用下越江公路隧道周围软粘土响应与工程性质演化研究，2010-2012，已结题；

2.国家自然科学基金面上项目，51678035，新建地铁下穿既有地铁的力学响应及安全控制，2017-2020，已结题

3.住房和城乡建设部科技计划项目，2018-K4-019，城市水下隧道结构安全及健康诊断技术研究，2018-2020，已结题。

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 干散货码头绿色智慧全要素管理和全流程无人化作业系统** | |
| 完成单位： | 张家港港务集团有限公司 |
| 主要完成人： | 詹新望 任宪锋 杨一平 刘建军 张 杰  陆建锋 管叙欣 |

简介与解读：

针对传统干散货码头存在的运营管理粗放、作业效率低、安全风险高、自动化及智能化程度低、绿色低碳水平低等问题，张家港港务集团技术中心创新团队围绕作业自动化、现场无人化和管控智慧化进行科技创新，开发了基于“物联网+”的多要素干散货码头生产智慧管理系统，实现了干散货码头人、货、场、车、船、机全要素的管控一体化，从根本上转变了传统干散货码头的管理模式。构建了干散货码头生产作业全流程智能控制技术体系，突破了干散货码头卸船、水平运输、堆场作业、清舱等所有作业环节自动化、无人化作业的技术瓶颈。研发了全国首创的散货粉尘在线监测与智能控制系统，通过粉尘浓度多维度云智能监测，与喷淋系统联动，达到精准抑尘目的，有力推动了干散货码头环境治理的转型升级。该进展的取得为干散货码头数字化绿色化协同发展树立了样板典型。

支撑项目： 张家港港务集团智慧港口建设工程

|  |  |
| --- | --- |
| **3. 超大深水沉井基础智能施工技术** | |
| 完成单位： | 江苏省交通工程建设局  中交第二航务工程局有限公司 |
| 主要完成人： | 蒋振雄 张 鸿 李 镇 沈孔健 张亚慧  吴启和 张 磊 |

简介与解读：

大跨、重载、多功能桥梁成为未来桥梁发展的方向，沉井基础因其承载能力强、整体性和稳定性好，在跨江、跨海桥梁建造中应用广泛。江苏省交通工程建设局蒋振雄领导的研究团队依托世界最大跨度斜拉桥常泰长江大桥主墩沉井，针对复杂水文地质条件下大型沉井施工面临的技术难题，揭示了多隔舱沉井可控下沉机理并提出了下沉端阻力精细化计算方法；提出了基于临界支撑状态的多隔舱大型沉井“台阶渐进式”下沉主动控制方法，解决了沉井开裂、倾斜、突沉与涌砂的难题；研发了沉井不同土层、盲区和非盲区区域高效取土下沉系列核心智能装备，以及基于物联网和人工智能决策的施工智能控制技术，实现了大桥沉井可测、可视、可控下沉。下沉过程中垂直度优于1/150；终沉平面偏位小于8cm，垂直度达到1/2000，远优于设计及现行规范要求；下沉效率提升约50%，节省人工约60%。该研究为未来跨江、跨海特大桥基础建造提供了安全、高效的施工新方法。

支撑项目：常泰长江大桥

|  |  |
| --- | --- |
| **4. 深地工程复杂控渗构造精细探测与灾害防控理论技术及应用** | |
| 完成单位： | 深地科学与工程云龙湖实验室  中国矿业大学  北京城建设计发展集团股份有限公司  中国地质科学院水文地质环境地质研究所 |
| 主要完成人： | 李晓昭 王 勃 刘江峰 李向全 周书明  刘盛东 肖加奇 |

简介与解读：

针对深地空间复杂控渗地质构造探测识别与灾害防控世界挑战性难题开展攻关，取得了原理、技术和仪器装备的突破：（1）揭示复杂构造控渗规律与地质成因，研发适应深地空间的震电磁一体化孕灾构造精细探测-灾变演化动态监控新装备。（2）提出多尺度裂隙系统确定-随机耦合建模与导水系数反演DSI新方法，攻克构造控渗性定位测试、岩土极低渗测试卡脖子技术，测试范围比国际提高3个量级。（3）突破国内外采用的开挖面前方全空间释放，提出只释放开挖空间周围有限范围的TDD保护壳防突新原理，研发震电磁一体化观测系统，形成靶向注浆-浆液扩散封闭全过程数字监控新技术。形成完全自主知识产权并获国际发明金奖，主持编制规范标准，为极复杂构造区高风险交通、土木、矿山等重大工程和国家重大科技设施提供关键支撑，《科技日报》、中央电视台《新闻联播》《朝闻天下》等深度报道。

支撑项目：

1. 国家重点研发计划项目：深部岩溶塌陷风险精准防控技术装备研发（2022YFC3003300）；

2.国家自然科学基金重点项目：多尺度裂隙系统及其渗透特性的识别预测理论与方法研究（42230704）；

3.国家国防科技重点项目：场址区不同尺度控稳控水结构面的识别评价与声学探测技术研究（科工二司[2012] 491）；

4.国家重点基础研究发展规划(973)项目课题：深长隧道突水突泥致灾构造及其地质判别表征方法（2013CB036001）。

|  |  |
| --- | --- |
| **5. 我国典型河口浅滩深水航道治理技术** | |
| 完成单位： | 水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院  交通运输部规划研究院  河海大学  江苏省水利科学研究院  江苏省交通运输厅港航事业发展中心 |
| 主要完成人： | 左利钦 陆永军 龚 政 孙 路 季荣耀  陆 彦 佘小建 |

简介与解读：

我国河流输沙量大，在1.8万km的大陆海岸线上发育约3万km2的滩涂，深水航道资源非常匮乏，不同类型浅滩航道治理技术是“浅水深用”的关键瓶颈。我国沿海发育有沙坝潟湖海岸、粉沙淤泥质河口、强潮淤泥质河口等不同类型河口海岸浅滩，深水航道治理难度大且复杂多样。水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院等科研团队，在渤海湾、江苏沿海、长三角等滩涂集中发育地区，选择代表性碍航浅滩，揭示了0-5m潮间带滩涂动力地貌演变机制，诠释了航道拦门沙水深维持和分类治理机制。首次探明粉沙质淤泥波致层移运动规律，提出适用性广的细沙-粉沙-黏土混合泥沙运动计算模式，自主研发了多因子作用下航道回淤精细化数值模拟技术和多开边界及沿岸流输沙引起的拦门沙动力地貌演变物理模拟技术，风暴潮作用下的含沙量模拟精度提高10%以上。提出了多口门通道沙坝潟湖开挖纳潮河维持潮通量、废黄河三角洲粉沙淤泥质河口归流挡沙双导堤、山溪性强潮淤泥质河口依托连岛大堤布置治导线的“浅水深用”航道分类治理关键技术。应用于渤海湾曹妃甸老龙沟、江苏沿海灌河口、浙闽沿海瓯江口，浅滩（拦门沙）最小航深由5.0m、3.0m、3.0m左右分别提高到12.0m、7.4m、6.0m。该研究为突破“海河联运”、“江海联运”浅滩航道治理难题，以及为不同类型浅滩深水航道与水利防洪纳潮综合治理，提供理论支持和技术解决方案。

支撑项目：

1.全国河口海岸滩涂开发保护管理规划（2010-2015）；

2.国家自然科学基金国际合作与交流重点项目：粉沙淤泥质海岸滩槽动力地貌过程及其对滩涂连片开发的响应研究（51520105014）；

3.国家自然科学基金基金：波致层移条件下高含沙层底部动力机制（51509160）；

4.重大工程项目：渤海湾曹妃甸、江苏沿海与浙闽沿海河口浅滩航道治理研究及应用等。

|  |  |
| --- | --- |
| **6. 盘扣式钢管脚手架关键技术研究与应用** | |
| 完成单位： | 江苏速捷模架科技有限公司  东南大学  合肥工业大学  江苏建科鉴定咨询有限公司  无锡信泰模架科技有限公司 |
| 主要完成人： | 郭正兴 钱新华 陈安英 沈高传 温 科  陈 刚 郭施展 |

简介与解读：

针对以往施工脚手架、高支模坍塌事故频发造成群死群伤等恶劣重大安全事故，江苏速捷模架科技有限公司联合东南大学等团队，通过18年产学研联合攻关，引进、吸收、转化和创新形成有自主知识产权的盘扣式脚手架新产品和新技术，颠覆了以往传统扣件式脚手架事故频发现状，为我国提供了一种新型脚手架和高支模支撑体系。研究团队提出了盘扣式钢管脚手架节点抗扭刚度值和立杆承载力简化计算公式，形成了力学计算理论体系；该产品和技术具有安全可靠、施工速度快、高效节材、拆卸方便及便于检查等优点。研究团队主编、参编国家和行业标准11部(其中主编2部)，获得发明专利11件、省级工法5项、软件著作权1项。该技术在全国近60个地区的公共建筑、地铁、桥梁、隧道、船舶、水利和核电等工程中得到应用，并出口到30多个国家和地区，取得显著的社会效益和经济效益。

|  |  |
| --- | --- |
| **7. 高性能预制桩关键技术研发与应用** | |
| 完成单位： | 建华建材（中国）有限公司  江苏省建筑科学研究院有限公司  华东建筑设计研究院有限公司  郑州大学  天津大学 |
| 主要完成人： | 张 雁 李斌斌 王卫东 周同和 郑 刚  邓亚光 于 诚 |

简介与解读：

针对灌注桩能耗高、污染大，预制桩应用场景受限、复杂地层沉桩难等工程技术难题，团队联合国内相关单位，经过十余年的技术攻关，在混凝土预制桩的材料性能、结构型式、应用范围、设计理论、施工技术等方面取得重大突破，创新研发了超高强、超高耐久材料技术，构建了智能、低碳的集约化生产体系；形成了超高强（C105～C125）预制桩、超大直径（Φ1200~1600mm）离心桩柱、大长宽比（＞2）高填充率（＞85%）离心板桩、波浪桩等国内首创产品；首次提出了归一化植桩承载力设计及计算理论，建立健全了植桩技术和产品标准体系，实现了预制桩在抗震高烈度区、腐蚀性场地、复杂地质、超长服役年限等环境要求下的规模化应用。该技术应用于港珠澳大桥、虹桥枢纽等4000余项工程，节约建设经费约25%。

支撑项目：

1.国家十三五重点研究计划：水泥基高性能结构材料关键技术研究与应用（2018YFC0705400）；

2.国家十二五重点研究计划：城市地下空间开发应用技术集成与示范（2012BAJ01B00）；

3.住建部标准编制计划：预应力混凝土管桩技术规程（2014-1-131）；

4.中国铁路总公司科技研究重点开发计划：铁路桥梁大直径管桩应用关键技术研究（2015G002-D）；

5.江苏省自然科学基金青年基金项目：水泥及矿物掺合料的矿物组成对其在硫酸盐侵蚀作用下服役特性的影响机理（BK20141011）；

6.江苏省交通运输厅委托开发项目：工业化装配式护岸结构关键技术应用研究(2016T01)；

7.上海市住建委课题：新型绿色桩基技术研发与应用(2016-009-003)；

8.郑州市发改委计划项目：装配式基坑支护结构设计及试验研究（2016-52-06）。

|  |  |
| --- | --- |
| **8. 大型调水泵站高性能水力模型和消抑涡旋装置及叶片制造技术** | |
| 完成单位： | 江苏大学  南通大学  南水北调东线江苏水源有限责任公司  江苏省水利勘测设计研究院有限公司  江苏航天水力设备有限公司 |
| 主要完成人： | 张德胜 施卫东 潘 强 冯旭松 张仁田  施 伟 黄从兵 |

简介与解读：

我国水资源时空分布极不均衡，上世纪七、八十年代建设的大部分低扬程调水泵站普遍存在设计理论不完善、高效水力模型少、机组稳定性差、生物损伤高等问题。研究组从本世纪初开始，围绕泵站更新改造和南水北调工程建设等国家重大战略，开展了卓有成效的理论研究、技术创新和产业化工作，提出了一系列泵站提效增稳、降低鱼类损伤的创新技术，成功研制了系列高性能水力模型，自主研发了大中型低扬程泵机组成套装备和技术，综合技术指标达到国际先进水平，引领了我国低扬程泵技术发展。研究成果已转让行业骨干企业百余家，已成功应用于全国主要灌区、南水北调等千余座大中型泵站，在农田灌溉、防洪排涝、水资源调配、水环境改善等方面发挥了重大作用，进一步推动了水利高质量发展。

支撑项目：

1.国家重点研发计划专题，大型泵站水泵经济运行模式和控制策略（2022YFC3204604-01），2022.11-2025.12

2.国家自然科学基金面上项目，基于IB-LBM耦合的轴流泵鱼类损伤机制及预测模型研究（51979125），2020.01-2023.12

3.水利部重大科技项目，南水北调后续工程生态友好型贯流泵机组关键技术研发与应用（SKS-2022115），2023.01-2025.12

4.江苏省杰出青年基金项目，水力机械设计理论及水动力学（BK20211547），2021.07-2024.06

5.江苏省重点研发计划-竞争项目，南水北调二期工程特大型生态友好型贯流泵机组研发（BE2021073）,2021.06-2024.06

|  |  |
| --- | --- |
| **9. 露采石矿植被恢复与重建关键技术研究及应用** | |
| 完成单位： | 南京林业大学  江苏省山水生态环境建设工程有限公司 |
| 主要完成人： | 张金池 林 杰 刘 鑫 朱丽珺 胡国长 |

简介与解读：

本研究重点以露采石矿裸露岩壁和废弃物堆场为研究对象，提出了一整套矿山废弃地植被恢复技术措施，主要包括：（1）构建了适宜矿山特困立地条件植被恢复优良种植资源库；（2）筛选出高效的溶石-熟土-促生多功能微生物菌剂，研发了微生物-植物联合修复技术；（3）研制出具备高效吸水能力的生态保水剂，优化了保水剂、微生物与喷播基质的最适配比；（4）以生态-景观-文化三位一体理念为指导，优化出矿山干扰区不同立地条件下的植被恢复模式；（5）从景观价值、生物多样性保护、植被生长、生态稳定性等多方面构建了露采矿区植被恢复与生态重建评价指标体系。有效解决了矿山废弃物堆场水分渗漏和裸露岩壁快速复绿长期维持问题，为废弃矿山的生态重建和景观建设提供了关键技术支撑；同时有效提升区域环境质量，实现巨大的社会、生态和经济效益。

支撑项目：

国家林业公益性行业科研专项（科技部）：露采石矿植被恢复与重建关键技术研究与示范