**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2019-1-12

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 城市工程渣土资源化综合利用的产业化 |
| 承担单位 | 厦门欣意盛新材料科技有限公司 |
| 验收时间 | 2020年7月9日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 随着城市建设的飞速发展，尤其是超高层建筑、地铁和隧道的施工，随之产生大量的建筑废土，据测算厦门市建筑废土的总量已高达2000万立方米/年，且逐年增长。2019年元旦前夕，国务院办公厅印发了“无废城市”建设试点工作方案的通知，通知指出：“无废城市”是以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降至最低的城市发展模式。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 为落实国务院“无废城市”建设试点的要求，本项目以我市的建筑废土的综合利用和产业化为研究对象，以原料成分分析和铁的赋存状态研究为基础，采取破碎、分离、分级、提纯及除铁等创新工艺，实现从工程渣土中高效提取优质原材料，通过融合、剪切、改性、组分优化等技术，制备系列材料高岭土、FCC石油催化剂级高岭土和超白球土等系列产品。通过项目研究，实现资源整体的绿色环保无害化高效综合利用，具备年处理工程渣土100万吨的生产技术和能力，使城市工程渣土综合利用率达到100%。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| (1) 项目研究表明厦门地区±0米以下地铁和高层建筑开挖的原土，含有高岭石和石英等风化残余(残积)矿物，适合进行高附加值的资源化综合利用，为类似地质条件的城市提供范本；  (2) 项目对原有厂房和生产线进行了扩建和改造，利用永磁、电磁和超导高梯度磁选的协同效应，使含铁量从1.2%以上将至0.5%以下，使生产的精修高岭土、FCC石油催化剂高岭土及复合超白球土等系列产品，达到或优于国标或行业标征。  (3) 通过扩建厂房、新建生产线及其相关分捡、分离和剥片等等设备，改造和优化生产工艺，具有年处理建筑工程渣土100万吨的生产能力。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| (1) 社会效益：项目实施能起到很好的示范作用，为工程渣土的“减量化”、“资源化”、“无害化”和建筑废土综合利用“产业化”探索合理的运行模式，为“无废城市”建设创造可复制试点经验。  (2) 环境效益：项目每年可以消纳城市工程渣土100万吨，可节约因处置废土而占用的土地；项目生产的产品，可减少对不可再生矿产的开采。  (3)经济效益：工程渣土资源化项目能降低原料成本，有利于陶瓷企业、需硅企业的快速发展；年处理100万吨工程渣土可为企业产生1.2亿的销售收入。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2019-1-2

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 基于有机合成功能化液体速凝剂关键技术研究与应用 |
| 承担单位 | 科之杰新材料集团有限公司 |
| 验收时间 | 2020年7月10日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 随着我国“西部大开发”以及“一带一路”政策的推动，加速了高速、公路、铁路的建设，山区隧道施工大幅度增加，促进喷射混凝土产量快速增长。而速凝剂作为喷射混凝土中的一个不可缺少的组分，在喷射混凝土的带动下，速凝剂的用量也在逐年增加，预测2023年速凝剂的产量将要突破586万吨。传统速凝剂在应用中存在回弹率高、腐蚀性强，产品碱含量高等问题，会与混凝土发生碱骨料反应，严重破坏混凝土后期强度的发展。还可能造成对环境的污染，特别是地下水环境，扬尘多、回弹量大，不便于喷射混凝土湿法作业等；传统液体速凝剂产品也存在易分层产生沉淀的现象，产品稳定性差，导致生产施工过程中，产品质量不稳定；喷混凝土后期强度损失大，使得喷射混凝土在施工过程中质量不稳定，从而给生产施工中带来安全隐患。这些都影响了喷射混凝土的质量，限制了我国液体速凝剂的应用发展。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 本项目通过聚合物分子剪裁设计与结构分析有机合成技术，采用丙烯酰胺与不饱和酸进行共聚，通过正交试验研究了共聚不饱和单体用量、引发剂用量及链转移剂用量对产品稳定性的影响，并进一步研究了反应时间和反应温度对产品稳定性的影响，制得具有酰胺结构的悬浮稳定剂P-XF；采用EDTA与TEA酯化，通过正交及单因素实验调整，研究了酸醇比、酯化时间、酯化温度、催化剂、阻聚剂等对酯化率的影响，制得具有胺基酯结构络合增强剂P-ZQ；再通过优化调整将悬浮稳定剂P-XF和络合增强剂P-ZQ引入到液体速凝剂的合成技术中，制备出功能型的液体速凝剂Ponit-SN（Ⅲ）无碱液体速凝剂。最终实现工业化应用，解决传统的液体速凝剂生产能耗大、腐蚀性强，产品碱含量高、稳定性差，在喷射混凝土应用过程中对强度影响大、回弹率高的问题。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 本项目采用有机合成技术制备研究了悬浮稳定剂和络合增强剂，并通过优化调整引入到液体速凝剂的合成技术中，制备出功能型的液体速凝剂Ponit-SN（Ⅲ）无碱液体速凝剂，已实现工业化应用，产品的稳定性、碱含量、凝结时间以及强度都达到项目技术目标，满足客户端应用要求，得到客户好评，项目产品达到国内领先水平。  基于本项目研究完成1篇EI论文投稿，申请2篇国家发明专利，1篇PCT专利。  项目所获成果、专利和论文一览表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 分类 | 名称 | 申请号/刊物 | 状态 | | EI论文 | Study on the preparation of suspension stabilizer for liquid accelerator | 《IOP Conference Series: Material Science and Engineering》 | 见刊 | | 发明专利 | 一种高强增溶型液体速凝剂及其制备方法 | 2019102293943.8 | 实审 | | 发明专利 | 一种高强稳定型液体速凝剂及其制备方法 | 201910228504.1 | 实审 | | PCT专利 | HIGH-STRENGTH HIGHLY-SOLUBLE LIQUID ACCELERATOR AND METHOD OF PREPARING SAME | PCT/CN2019/118048 | 已受理 | | |
| **五、经济社会效益** | |
| Ponit-SN（Ⅲ）无碱液体速凝剂，在合成工艺中设计开发引入高分子复合助剂，赋予其产品性能功能化，速凝效果好，产品稳定性好，碱含量低，无腐蚀性，喷射混凝土抗压强度高，回弹率低，与各地水泥的适应性好，减少混凝土的浪费，节约水泥的用量，降低了施工单位的原材料成本，也减少了水泥生产产生的二氧化碳排放量，对工人身体无危害，不会对环境造成污染，生产温度较传统液体速凝剂的生产温度更低，降低了生产能耗，节能环保，应用于喷射混凝土，无粉尘及噪音污染。2020年1月至5月累计实现销售额595.15万元，净利润累85.70万元，累计上缴税收20.54万元。本项目产品所采用的原材料来源丰富、易于采购，产品成本能满足批量生产的需要，同时辅之以专业技术人员的技术推广服务，该产品具有良好的应用前景。目前，厦门市轨道3号线，前期使用我司低碱液体速凝剂，凭借Ponit-SN（Ⅲ）无碱液体速凝的性能优势，我司技术团队正在根据项目实际开展情况进行调配，计划切换为该项目产品。其他厦门地铁线路项目，正处于产品的推广阶段，该项目以其优异的产品性能，对加速厦门市轨道交通的建设，保证施工的质量，具有显著的经济和社会效益。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2013-1-2

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 钢连梁-钢板混凝土组合剪力墙混合结构抗震性能试验研究 |
| 承担单位 | 华侨大学 |
| 验收时间 | 2020年7月13日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 针对超高层建筑对结构抗震性能提出的更高要求，提出“钢连梁-钢板混凝土组合剪力墙混合结构”这一新型结构体系，结合课题组提出的“震损钢连梁可替换技术”，该结构可以做到钢构件工厂预制、现场拼装定位、螺栓连接紧固成型，施工方便快捷。该结构体系具有高性能(抗震性能优越)、高效率(施工难度低、建筑空间利用率高)、低能耗(震后修复难度低、材料循环利用)的特点，符合现代超高层建筑产业的发展需求。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 针对“钢连梁-钢板混凝土组合剪力墙混合结构”的基本力学行为和抗震设计理论开展系统研究，主要研究内容和拟解决的问题如下：  (1) 钢板-混凝土组合剪力墙抗震性能试验研究。通过大比例组合剪力墙抗剪性能试验，研究试件抗剪机理及不同参数的影响规律，提出内藏式钢板-混凝土组合剪力墙抗剪强度的计算公式。  (2) 钢连梁-钢板组合剪力墙组合件抗震性能试验研究及“震损可替换技术”研发。通过大比例组合件试验，研究不同参数对组合件抗震性能和变形性能的影响，验证震损可替换钢连梁技术的可行性，最终实现结构在大震后的性能快速恢复。  (3) 为保证钢板与混凝土之间的可靠连接，提出了两种新型剪力键构造，通过足尺退出试验研究了剪力键的受力机理，并提出了承载力计算公式。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| (1) 钢连梁-组合剪力墙组合件抗震性能试验研究  为研究新型钢连梁-组合剪力墙组合件受力性能，完成了5个钢连梁-组合剪力墙组合件的低周往复加载试验。主要研究连梁跨高比和加劲肋构造对试件破坏形态、滞回曲线、耗能能力、骨架曲线等性能的影响，为该类型结构的设计和施工提供科学依据。  (2) 可替换钢连梁-组合剪力墙组合件抗震性能试验研究  提出了一种震损可替换钢连梁技术，并完成了4个可替换钢连梁-钢板混凝土组合剪力墙组合件低周往复加载试验，研究替换构造的可行性及其对试件抗震性能的影响，为实现该混合结构的震后性能快速回复提供技术支持。  (3) 内藏式钢板-混凝土组合剪力墙抗剪性能试验  为了研究内藏式钢板-混凝土组合剪力墙的抗剪性能，完成了6组组合剪力墙试件的受剪性能试验研究。主要研究内容包括：内藏式钢板-混凝土组合剪力墙在剪力作用下的破坏形态以及荷载-位移曲线；试件剪跨比以及内嵌钢板厚度对组合剪力墙抗剪性能的影响规律；通过对试件不同组成构件的位移量测以及应变量测，重点研究组合剪力墙各部分的位移以及应变随加载过程的变化规律。  (4) 新型复合PBL剪力键抗剪性能与设计方法研究  提出了一种新型抗剪抗拉拔剪力键，参考EC4对特定推出试验相关规定，开展了大比例试件的单调推出试验。共设计10个试件，主要研究开孔数量、栓钉布置、孔内钢筋布置情况及双肋板相互影响等因素对试件抗剪性能的影响。提出了抗剪承载力设计公式。  (5) 斜板PBL剪力键抗剪性能试验研究  提出一种新型斜板PBL剪力键。通过四组共16个推出式模型试件的加载试验，比较研究了直板与斜板PBL剪力键的抗剪承载力、刚度及变形性能。对新型斜板PBL剪力键的抗剪机理进行了分析并提出了承载力计算公式 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 本项目为我市高层和超高层建筑提供一种高效率、高性能的结构形式。该结构具有高性能(抗震性能优越)、高效率(施工难度低、建筑空间利用率高)、低能耗(震后修复难度低、材料循环利用)的特点，符合现代超高层建筑产业的发展需求。该技术的应用，将大大提升我市新建高层和超高层建筑的抗震性能、降低结构大震后的修复难度、缩短修复周期，具有明显的工程实用价值和重要的社会意义。项目的完成，可使我市在该结构形式的研究领域处于国内领先水平。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2017-1-7

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 温拌再生沥青混合料的研发及应用 |
| 承担单位 | 厦门市政沥青工程有限公司 |
| 验收时间 | 2020年7月14日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 本项目是厦门市政沥青工程有限公司与厦门市建设工程质量安全监督站、厦门市政工程有限公司联合开展的建设科技计划项目，目标在于探索沥青铣刨料的再生技术及应用。将厂拌热再生技术和泡沫沥青温拌技术进行结合，在提高回收沥青混合料利用率，增强沥青路面施工和易性和施工便捷性的同时，也有效解决了传统热拌再生技术高污染、高能耗的问题，具有很高的研发价值和应用空间。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 本研究将废旧沥青混合料（RAP）热再生技术与混合料温拌技术结合，通过在沥青混合料热拌再生过程中引入泡沫沥青温拌技术，深化沥青混合料再生技术应用，提高RAP掺量，并降低混合料出厂温度，在节能减排的同时，提高沥青旧料的利用价值。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 将RAP热再生技术与混合料温拌技术结合，能有效提高RAP掺量，降低混合料出厂温度，且混合料各项指标性能良好，该温拌再生技术具有很高的推广应用价值。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 温拌再生技术能提高废旧沥青混合料的利用率，并降低混合料的搅拌出厂温度。既节约了大量的沥青和砂石材料，减少能源消耗及污染物排放，并能有效改善生产施工作业环境。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK-2019-1-10

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | FRP筋增强ECC加固混凝土构件受弯性能试验及设计方法研究 |
| 承担单位 | 华侨大学 |
| 验收时间 | 2020年7月15日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 在滨海地区，由于钢筋锈蚀、混凝土开裂等原因引起的混凝土梁承载力不足等问题突出，在加固过程中除了需要满足承载力和变形的要求，还需进一步提升加固后结构的耐久性。纤维增强复合材料(FRP)加固技术及超高延性水泥基复合材料 (ECC)加固技术得到快速发展及广泛应用。FRP具有轻质高强、耐腐蚀性好、良好的可设计性使用范围广及施工便捷等优点。超高延性水泥基复合材料(ECC)是一种掺入PE或者PVA纤维的高性能水泥基复合材料。在拉伸荷载作用下，其极限拉应变可达到3%以上，具有应变硬化和产生多条细密裂缝的显著优点。  在FRP加固法中，通常使用聚合物添加剂如环氧树脂作为FRP和混凝土的粘结剂。其中一个严重的问题是当环氧树脂的玻璃化转变温度超过限值时，FRP的粘合性能和加固效果将大幅下降。此外，FRP端部和中部剥离是加固破坏的主要形式，使得FRP不能充分发挥其受拉作用，影响加固效果。ECC虽然是一种高延性的水泥基复合材料，但其抗拉强度低，纤维处于三维乱向分布状态，承载方向不明确，暂时不能替代钢筋承受较大的单向受力，单一材料加固混凝土结构增强效率低，承载力提升效果有限。为了解决外贴FRP加固存在问题和单一ECC材料加固效果的问题，FRP增强ECC加固混凝土结构技术被提出。FRP增强ECC类似于TRC，但在增强能力和材料性能上优于TRC或TRM，既弥补了短纤维增强效率低和单向受力差的缺点，又具有高耐腐蚀性和良好的裂缝控制能力。  本项目提出一种BFRP筋-ECC复合加固混凝土受弯构件技术。FRP和ECC均具有超高耐久性和耐侵蚀性特征，外层的ECC可减缓高温危害、环境腐蚀等，提升了加固后试件的耐久性和使用寿命。ECC克服了其他水泥基材料的脆性特征，具有高受拉、受剪和受压延性、良好的抗裂性和耐久性，可有效改善加固试件的裂缝分布、避免保护层的剥落和压碎，如作为粘结剂也可改善诸如抗火、环保、施工等问题。FRP筋与ECC 粘结性能好，ECC作为基体使得FRP 筋的受力更为均匀，大幅提升了FRP 筋的平均拉伸应变，反之FRP 筋更有利于ECC 裂缝的分布和损伤演化。相比FRP格栅，FRP筋对受弯贡献更大，在大幅提高承载力的同时可提高加固构件的延性变形性能。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| (1) BFRP筋-ECC复合面层与混凝土的界面粘结性能及界面强度提升技术研究。通过双剪试验验证不同界面处理方式的可行性和有效性。对试件的破坏过程及形态、极限剪切强度及位移进行讨论，以对RC梁受弯加固提供可行的界面处理方法。  (2) BFRP筋-ECC复合面层加固构件受弯性能试验研究。分析加载梁的主要破坏模式和裂缝发展过程；研究加载梁的荷载-位移曲线、钢筋及BFRP筋应变变化等。讨论BFRP筋-ECC复合加固RC梁的裂缝控制机理。  (3) 提出BFRP筋和高强钢筋-ECC加固RC梁的设计思路和受弯计算公式。基于试验数据和理论方法，推导出加固梁受弯承载力计算公式，建议受弯设计方法。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| (1) 三种界面处理方式 (凿毛处理、环氧胶粘结、化学锚栓连接) 均不同程度提高了ECC-混凝土界面的粘结性能。锚栓连接增强ECC-混凝土粘结性能提升效果最为显著，并具有带缝工作、增加延性的效果，具有重要的工程价值。  (2) 端部锚栓锚固是一种有效的防止加固层剥离的界面处理方式。采用现浇法且端部有锚固措施的加固梁均未发生加固层剥离现象，而采用预制法且端部无锚固措施加固梁发生保护层剥离，主要是因为端部缺少足够的端部锚固措施。  (3) 适当增加BFRP筋或高强钢筋的配筋率，会提升加固梁的极限承载力，同时提高梁的刚度，减小其变形。  (4) 与聚合物砂浆相比，ECC与BFRP筋变形协调性更好。ECC具有应变硬化特性及良好的微裂缝控制能力，与BFRP筋复合作用下可以增强BFRP筋的平均应变；聚合物砂浆易开裂、裂缝控制能力差，易使BFRP筋发生应力集中而提前断裂，极大的降低了加固效果。  (5) 与高强钢筋相比，BFRP筋与ECC的复合作用效果优于高强钢筋。由试件裂缝开展模式及BFRP筋、高强钢筋应变分析可知，BFRP筋与ECC具有良好的变形协调作用。而高强钢筋与ECC的变形协调性较差，容易发生ECC基体断裂进而引起高强钢筋与ECC基体的滑移。  (6) 提出BFRP筋/高强钢筋-ECC复合加固RC梁的受弯承载力计算公式，并从设计角度提出了试件可能发生的三种破坏模式及对应的两种界限破坏。试验值与预测值之比平均值约为0.94，变异性系数为0.03；提出的理论承载力预测值与试验值较为吻合。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| FRP筋增强ECC复合加固技术具有明显的优越性，尤其在加固后耐久性提升方面，综合效益明显。该加固技术适用范围广，由于加固材料自身优良的性能，除常规结构外，还可用于潮湿、冻害、侵蚀等恶劣环境下的结构。该加固方法对于滨海环境的厦门尤为适合。  在技术指标方面，本项目在受弯构件加固中采用FRP筋作为增强ECC材料，新方法具有兼顾提升加固构件承载力和变形性能、耐久性和施工便捷性等优点。ECC克服了其他水泥基材料的脆性特征，具有高受拉、受剪和受压延性、良好的抗裂性和耐久性，可有效改善加固试件的裂缝分布、避免保护层的剥落，如作为粘结剂也可改善诸如抗火、环保、施工等问题。FRP筋与ECC粘结性能好，ECC作为基体使得FRP筋的受力更为均匀，大幅提升了FRP筋的平均拉伸应变，反之FRP筋更有利于ECC裂缝的分布和损伤演化。相比FRP格栅，FRP筋对受弯贡献更大，预期在大幅提高承载力的同时可提高加固构件的延性变形性能。  在经济指标方面，该加固方法与传统的钢绞线-聚合物砂浆加固方法类似，且项目提出的预制加固薄板，更是克服了梁底抹浆施工难度大、质量欠佳等问题，实现了加固效果和施工便捷的双重提升。此外，就单位体积材料造价而言，ECC比普通砂浆或聚合物砂浆要高。但在结构加固设计中主要为加固层，材料用量相对不多，相对整体工程而言，用较少的费用换取了结构受力性能的大幅提高，修复费用的减小以及结构耐久性的增长，是一种可持续性较强的加固技术，经济性良好。  本课题研究成果可以促进该项技术成果的市场化，推动厦门市加固改造技术革新，解决老旧房屋尤其是滨海建筑的有效利用问题，使厦门市在结构加固改造领域保持国内领先地位。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2014-2-7

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 厦门市绿色建筑检测与运营技术研究 |
| 承担单位 | 福建省建筑科学研究院 |
| 验收时间 | 2020年7月15日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 全面发展绿色建筑，推动建筑产业升级已成为我国快速城镇化时期的必然趋势。海西经济区建设使得我省的建筑领域进入高速发展期，抓住此难得的历史机遇，全面铺开建筑绿色化行动，提升建筑品质，对改善民众生活舒适度，节约资源消耗，促进社会的可持续发展，具有重大而深远的意义。  福建省于2010年出台了《福建省绿色建筑评价标准》等文件，为福建地区开展本地区内绿色建筑的评价工作提供了依据。但是在绿色建筑评价过程中，需要相关的检测和运营数据作为支撑，目前，国家和我省在绿色建筑检测及运营方面的标准尚不完善，是现阶段发展绿色建筑的主要障碍之一。推动厦门市乃至福建省绿色建筑检测和运营深入发展，仍存在许多问题有待解决。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 1、依据标准要求，研究福建省气候特点、建筑类型等对绿色建筑检测的影响，提出绿色建筑检测项目、检测方法和检测数量，并研究绿色建筑高效运营的基本方法及原则；  2、研究绿色建筑检测涉及到的各类检测项目，对照标准要求，提出适合厦门市乃至福建省气候条件、经济水平及技术条件的检测方法及项目；  3、研究绿色建筑高效运营的基本方法和技术措施；  4、开展绿色建筑项目运营管理示范，总结并编制绿色建筑运营管理示范文本。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| **1、现有绿色建筑检测技术标准研究**  通过对比“协会标准”、“广西标准”和“重庆标准”，从检测方法及数量、检测/核查项目、检测/核查内容三方面总结出绿色建筑检测技术中常用的检测方法和内容，建议厦门市应根据实际情况采信工程验收的资料作为绿色建筑运行阶段证明材料，达到降低抽样数量，实现降低检测成本。  **2、绿色建筑检测工程案例研究**  对厦门市近几年的绿色建筑运营项目进行统计分析表明，绿色建筑运营检测补充的项目主要涉及室内外噪声、照明、采光、室内污染物、水质等检测，在项目环评、工程复检、示范项目验收等环节已经进行检测，且符合绿色建筑评价要求时，可不再进行检测。总结出厦门市绿色建筑运行评价阶段的检测策略表，包括各检测项目的检测数量、方法和依据。  **3、厦门市绿色建筑检测标准编制**  根据现有绿色建筑检测技术标准、厦门市绿色建筑运行阶段的检测策略表，结合厦门市地方特色，总结归纳了厦门市绿色建筑检测技术要点，形成具有厦门市及福建省特色的绿色建筑检测技术标准。  **4、厦门市绿色建筑运营技术的调查研究**  通过对厦门地区近年来在节能、节水、建筑耗材、绿化、垃圾及排污管理等方面的调研，理论性地阐述了适合厦门地区绿色建筑运营方面的管理制度及主要技术要点，便于科学指导厦门地绿色建筑运营管理。  **5、厦门市绿色建筑运营项目**  通过对厦门市绿色建筑示范项目进行调研与评价，获得厦门市绿色建筑高效运营管理技术在实际项目中的应用效果及建议技术要点。  在此基础上将效果较好的技术和制度编入了《福建省绿色建筑运行维护技术规程》DBJT13-263-2017，特别是物业信息管理技术、节能管理技术、节水管理技术、节材管理技术、绿化管理技术、建筑日常维护管理技术等方面，实现厦门地区乃至福建省绿色建筑运行维护的规范化、系统化。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 1、通过本项研究，为厦门市绿色建筑从设计走向运营起到良好的示范作用；  2、编制了福建省绿色建筑检测技术规程（建议稿）及将效果较好的技术和制度编入了《福建省绿色建筑运行维护技术规程》，填补了厦门市绿色建筑营运阶段评判标准的空白，规范了绿色建筑检测活动，为厦门市健康有序发展绿色建筑提供技术支撑；  3、通过绿色建筑检测技术、运行维护示范项目应用及分析，为绿色建筑评价指标的量化及绿色建筑技术改进提供实际运行数据支撑；  4、通过应用适宜有效的绿色建筑节能技术和产品，大大降低了建筑能耗，促进厦门市绿色节能产品转型，深化了建筑节能减排工作；  5、通过本课题研究，开展绿色建筑节能技术相关交流会，受益达150人次以上，锻炼和培养了专门的人才，使一大批年轻的技术人员深入相关的科研和工程实践，增长知识和才干，充实我省各地区，尤其是经济欠发达地区的建筑节能领域的高级人才队伍。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2018-1-11

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 厦门市建筑与小区海绵城市关键技术研究及应用示范 |
| 承担单位 | 福建省建筑科学研究院有限责任公司/厦门市城市规划设计研究院/厦门市建筑节能管理中心/厦门城建生态环境有限公司 |
| 验收时间 | 2020年7月16 日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 2015年4月初，厦门成功入选全国首批海绵城市建设试点后，厦门市将海沧马銮湾片区、翔安南部新城片区作为海绵城市建设试点区域，总计35.4平方公里，其中有多个项目已经完成海绵城市专项改造。同时自2016年起，厦门地区发布了多部指导性技术文件，用于海绵城市设计、施工与验收、运营维护管理的技术指导。虽然厦门的海绵城市建设得到了快速发展，但也暴露出建设过程中的一些问题，如缺乏因地制宜、缺乏项目分类、缺乏技术指导等，从设计层面上缺乏对海绵城市建设的系统考虑，从施工及后期运行维护层面上缺乏较为有效的指导和依据，亟需进行系统性梳理归纳，以更好地指导后续海绵城市建设活动。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 结合国内外海绵城市相关研究成果和厦门地区气候、地质等条件及海绵城市的建设背景与现状，通过对海绵城市各项关键技术的研究，形成以绿色措施为主、产品化设施为辅，雨水断接技术为核心，软件模拟技术为支撑的适宜厦门地区建筑与小区项目海绵城市关键技术集成体系。选取厦门地区住宅与小区、学校、工业类建筑的典型项目，结合实际项目的技术应用，从设计、施工、运营管理等各阶段进行海绵城市技术适宜性分析。通过研究具体项目中采用的海绵城市技术，并与未使用该技术的同类项目对比，分析各项技术对项目的改善。总结各项关键技术在工程实践中的常见问题，从而继续优化单项技术、提高总体技术集成体系的合理性和经济性。通过理论与实际经验相结合的方式，总结出适宜厦门地区建筑与小区的海绵城市技术措施，编制厦门市建筑与小区海绵城市关键技术研究及应用示范研究报告，对厦门地区的海绵城市设计起到良好的指导作用。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 厦门市建筑与小区海绵城市关键技术体系：根据对径流的不同处理功能，本项目将建筑与小区中的海绵城市关键技术大致分为渗透设施、存储和回用设施、调节设施、转输设施、截污净化设施、雨水断接技术、软件模拟技术。其中，前五类关键技术涉及具体的海绵城市技术措施构造，是海绵城市系统构建的骨架；雨水断接技术是海绵城市径流组织的核心，也是海绵城市措施能够有效发挥其功能的重要保证；软件模拟技术则是海绵城市系统设计的重要支撑和依据。这七类关键技术的相互关联和作用构成了建筑与小区海绵城市关键技术集成体系。  海绵城市技术措施适用性总结：本项目根据实际设计及施工情况，对建筑与小区海绵城市建设中可能设置的各类渗透设施、存储和回用设施、调节设施、转输设施及截污净化设施适用性进行总结分析，同时根据项目类型进一步归纳其适用设施。  3.海绵城市断接技术示意图汇总表：本项目对住宅小区、学校、工厂等各类建筑与小区项目中可能出现的各类断接形式进行了全面的总结，制成海绵城市断接技术示意图汇总表，可供相关项目参考使用。  4.住宅小区类项目海绵城市关键技术应用示范：住宅小区类项目特点主要包括满铺地下室、采用雨污分流系统、生态景观要求高、配套底层商业圈。住宅小区的海绵城市建设条件一般较好，应首先尽量利用场地内的绿化进行布置海绵设施，对条件不满足的项目采用一定灰色设施补充调蓄，同时注重与景观效果的结合。  5.学校类项目海绵城市关键技术应用示范:学校类项目的整体布局较为紧凑，功能分区明晰；单体建筑高度一般不高，室外功能空间较为固定，常常存在大面积的功能性硬地。学校类项目的海绵城市建设应以安全为重，不应影响学校的正常使用，对大面积的硬质场地径流可以采用一些蓄水设施进行调蓄，尽量采用丰富的海绵措施，通过加设一些宣传展板或标识，可以在校园内起到良好的宣传推广效果。  6.工厂类项目海绵城市关键技术应用示范:工厂类项目整体绿化率较低，建筑屋面占比大，整体布局较为简洁明了，注重实用性；厂房多为高大开敞空间，对建筑外观要求较低；项目对室外景观效果的要求不高；同时在一些项目的生产过程中可能产生各类污染物。工厂项目的海绵城市建设目标达标难度常常较高，需充分利用场地内绿地，尽量合理引导径流，但同时应关注不能影响工厂内的正常运转，必要时可结合一定的雨水回用措施，将收集雨水回用至工厂需求处。  7.软件模拟技术应用示范:通过径流量削减分析可发现，经过合理的海绵城市设计后，项目的出流峰值及总出流量将明显下降，出流的峰值也有所延迟；通过径流污染物去除率分析可知，在软件模拟的条件下，其污染物去除率较手动计算更高；在暴雨重现期校核及内涝点分析过程中，模拟软件可用于查找超负荷管段，排查可能发生内涝的位置和原因；此外，模拟软件还可用于不同设计方案之间的比选和生态滞留设施调蓄效果的分析。  8.海绵城市常见技术措施质量通病及正确做法:以文字和图片相结合的形式，整理了海绵城市常用措施施工中易出现的质量通病以及相应正确做法，用于指导实际施工人员的现场工作。  9.海绵城市示范项目观摩会：在观摩会中对项目中采用的海绵城市措施及相应建设效果进行现场走访观察，并讨论总结各项目中值得学习借鉴的经验和有待优化提升之处，为后续海绵城市的设计与施工积累宝贵经验。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| （1）课题研究成果依据相关现有标准规范，按照功能对各类海绵城市关键技术进行全面完善的梳理与总结，在此基础上结合厦门市地区特点，分析各技术的适用性和关键点，可以让业主、设计、施工等各方对所采用的海绵城市技术措施有更深入的理解，更好地指导和引导建筑与小区项目的海绵城市建设。  （2）通过对住宅小区类、学校类、工厂类项目的海绵城市关键技术应用的分析，归纳出不同类型项目所适用的海绵城市关键技术，可用于指导同类型项目的海绵城市建设，起到良好的示范作用。  （3）课题研究成果能够更好地提升厦门市建筑与小区项目的海绵城市建设水平与效果，优化项目内的径流组织路线，从源头上削减和延缓峰值流量，减轻市政排水管网压力，改善水环境，保障水安全。  （4）通过技术交流会、设计施工交底会等形式将相关研究成果向业主、设计、施工等各方进行宣传推广，普及海绵城市建设理念，有利于提升海绵城市最终的建设及运行维护效果。  （5）本课题的实施锻炼和培养了大量专业技术人才，让许多年轻技术人员深入相关科研和工程实践，增长理论知识和才干，丰富工程经验，对进一步充实海绵城市建设的高级人才队伍有重要的意义。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2019-1-15

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 关于城市微改造中弱电管线整治的研究 |
| 承担单位 | 厦门纵横集团股份有限公司 |
| 验收时间 | 2020年8月20日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 厦门作为经济特区，近年来不断向着现代化、国际化的一级城市发展。本项目以深化提升“美丽厦门共同缔造”为契机，研究城市微改造中弱电管线的整治方法，解决长期以来存在的城市弱电管线布放杂乱无章所导致的影响市容问题。  我市一些老城区建筑外立面及老旧小区内外部，长年以来“爬”满各各类管线，有的甚至跨楼飞线，严重影响市容市貌，为了美丽厦门的高颜值塑造，净化市容环境，提高居民幸福生活指数，针对其中数量较多的弱电管线部分，展开调查研究，致力研究一套针对城市微改造中的弱电管线整治的办法。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 1. 研究采用何种技术手段，既不破坏通信网络的顺畅，又能根据不同场景环境，将整治区域的架空杆路和建筑附挂线缆应尽可能的做缆化下地处理。 2. 当现场环境无法新增管道的情况下，面对复杂的现场环境，重点研究如何依势而行，将原本裸露在外的线缆，通过清理、规整、弱化的技术手段予以整治。 3. 研究如何将弱电设施转空间，优环境，使城市品质得到新提升。 4. 研究对重要路口及沿街道路两侧，根据点线面的不同等级，依据现场不同的环境，如何采用不同的美化手段进行整治。   研究如何借城市微改造之机，调整通信末端网络结构，促进技术转型。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 通过本项研究，采用系统、规范、综合性的整治手段，最大程度的解决长期以来形成的蜘蛛网式弱电缆线布放问题，优化通信末端网络建设，提高厦门城市颜值，创建和谐美丽的生活环境。  针对建筑外立面，研究结果采用因地制宜的整治提升手段，根据重要等级程度不同将场景划分为重要道路周边、次重要道路周边和一般道路周边，从点、线、面入手，整治提升的要求逐步变化，避免一刀切产生浪费。  针对老旧小区和城中村内部，研究结果采用三网合一的整治方法，将小区定义为一个通信末端节点，将原有多家运营商重复建设的末端网络整改为“一张网”,不仅可以将小区管线乱飞线的现象整改优化，同期也优化了通信网络质量，规范了通信设施布放。  本研究除了对现有弱电管线提出整治办法外，还对后期的维护管理提出了养护方法和建议，以保证整治效果可以最大程度的得以延续。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 社会效益：  1、提升城市活力  弱电管线的微改造，不仅还原了建筑外观本身应有的美感，也让一个又一个铅华褪尽的老旧建筑，重新迸发活力，居民的幸福感显著增强，群众满意率达90%以上。  2、留住城市记忆  城市微改造中的弱电整治方法研究，综合考虑了现存建筑及设施、居民状况、历史文化保护等内容，对现有杂乱的弱电管线进行精细化的“适应性”整治，而不是粗暴的“改变性”改造，因而保存了旧城原有肌理和风貌，为城市留住了时代的记忆。  经济效益：  1、节约社会资源  通过对城市微改造中弱电管线整治的研究，可以形成一套相对统一和完整的整治标准，无论对通信运营商还是其他单位的管线，在其自身的改造过程中，都可以参照此技术方法执行。避免了不同单位各自摸索过程中所消耗的人力物力，节约了社会资源。  2、降低改造成本  传统的弱电改造模式，大拆大建已经面临着经济成本过高的挑战。一是改不起，二是改造后的成本会增加未来居民的成本。通过微改造的弱电管线整治新方法，投入不多，成本不高，社会影响较小，城市景观留存，是一举多得的好事情。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2018-1-15

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 城市山林步道基于休闲、健身功能的设计研究 |
| 承担单位 | 厦门市市政工程设计院有限公司 |
| 验收时间 | 2020年9月10 日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 随着人民生活水平的提高，休闲、健身等已成为人们日常关注的重要部分。在有限的城市空间中，山体资源的景观修复、步道系统的完善与整合已成为城市建设需要关注和考虑的内容，山林步道的建设是增强市民获得感的重要措施。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 通过分析城市山林步道的目标群体需求特性，提出相应步道设计重点考虑的因素， 用于指导厦门城市山林步道规划与建设。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 1. **步道设计应考虑的要素：**   基于城市山林步道的特点以及活动群体的特性，特别是休闲健身为目的的群体特性需求，步道设计应该重点关注以下几个方面：  首先，是便捷性，这是步道建设项目的初衷体现，市民可快速便捷的到达步道是步道建设成功的关键要素，另外对服务设施种类和布设合理性要重点考虑。  其次，是舒适性，要求步道要舒适的步行坡度，最好能达到无障碍要求，行走流线要舒适，断面宽度要合理，不宜太拥挤也不宜尺度过大。  再次，是景观性，包括路内景观和路外景观以及节点景观，特别是路外和节点景观关注度特别高，故步道在建设时应该同步考虑这两方面内容建设，而不仅仅是主线建设。  最后，是生态性，生态性是社会可持续发展的需要，政府部门和参建单位应该作为重要关注点，而市民对这方面关注度相对不高。   1. **设计方案的评估体系：**   应用AHP-模糊物元综合评价方法构建一个科学的设计综合评估体系，为该类型项目的设计方案提供科学判断依据。从两级评价目标的12个评价因子，根据它们间的两两重要性比较，通过关系矩阵换算，得出各个子项（因子）的权重。而后拟评价的项目根据专家判断设计方案在各个子项上的得分值，从而得出该项目的总得分值，根据总得分值所在的评价指标区间（四个综合评价指标区间，即优、良、合格、不合格）得出方案的最终评定。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 用于指导南北向（五缘湾至东坪山段）健康步道、东坪山健康步道的前期方案设计，取得良好效果。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2017-1-19

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 大型保障房项目智慧工地关键技术研究及应用 |
| 承担单位 | 厦门特房建设工程集团有限公司 |
| 验收时间 | 2020年9月11日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 建筑行业既是我国国民经济的重要物质生产部门和支柱产业之一,也是一个安全事故多发的高危行业。如何加强施工现场安全管理、降低事故发生频率、杜绝各种违规操作和不文明施工、提高建筑工程质量，是摆在各级政府部门、业界人士和广大学者面前的一项重要研究课题。在此背景下，伴随着信息化手段、移动技术、智能穿戴及工具在工程施工阶段的应用不断提升发展，智慧工地建设应运而生。建设智慧工地在科技进步与转型升级上有无可估量的影响。同时也为企业的发展带来巨大的效益，提高建筑工程管理的信息化和智能化，使工程的质量和效率显著提高，减少污染，减少浪费，提高效率。在实现绿色建造、引领信息技术应用、提升社会综合竞争力等方面具有重要意义。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 针对大型保障房项目主要特点及施工要求，分别由移动互联网技术、建筑信息模型技术、物联网技术、新型建筑施工设备技术、掌上项目管理系统等方面针对大型保障房项目智慧工地进行关键技术研究及应用。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 本项目基于施工现场智慧管理的视角，通过在大型保障房项目中的实践，研究大型保障房项目智慧工地关键技术的应用的类型与属性特性，实现了智慧工地关键技术的归纳与应用。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 经济效益：通过BIM技术建立各专业模型，汇总错漏碰缺部位，生成碰撞报告，避免现场返工，提高效率、节省成本；精确计算各部位材料用量，限额领料确保材料点对点运输，减少材料浪费及建筑垃圾。运用移动互联网技术、物联网技术、新型建筑施工设备技术及项目管理软件等，实时监控现场实际施工情况，加强施工现场安全管理、降低事故发生频率、杜绝各种违规操作和不文明施工、提高建筑工程项目安全质量，实时动态的掌握现场信息，减少工程项目管理成本。  社会效益：通过在大型保障房项目中智慧工地的研究和实践，预期实现工程施工可视化智能管理，提高工程管理信息化水平，提供项目安全质量实时管理能力，有效减少伤害事故的发生，同时为事故追责提供数据等效益，其成果可提供政府、高校、企业、研究单位参考。该项目的相关成果将为社会带来显著的社会效益，为推动福建省、厦门市项目安全生产信息化管理提供有效支撑。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2020-1-10

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 城市级夜景照明综合管理平台 |
| 承担单位 | 厦门丝柏科技有限公司 |
| 验收时间 | 2020年11月25日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 夜景照明行业是80年代在美国兴起并迅速发展起来，到90年代后期，现代计算机技术、自动控制技术、现代通信技术、现代信息处理技术在全世界得到广泛应用，且技术趋向成熟，对各行各业都带来了巨大的影响，照明行业也发生巨大变革。  进入21世纪后，正式进入信息时代，大量的照明新产品、新设备、新技术的出现，使城市夜景照明技术向着系统一体化集成的方向发展，但是也对城市照明建设和管理提出了更高的要求，逐步浮现出城市规划不统一、不协调、不和谐，缺乏整体性，且存在重建轻管问题、用电安全问题、节能问题、生态问题等问题，不利于整个行业和城市建设的持续发展。  学界也逐步关注夜景照明规划和创新设计手段的研究与应用，优化夜景照明产业布局、促进可持续发展城市的城市照明建设逐渐成为城市发展的新动能。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 伴随着各大城市管理规模与范围的扩大，打造“人-光-环境”和谐共生的人居环境，是城市级夜景照明建设的发展方向。而城市级夜景照明综合管理平台的建设，需要解决三大技术问题：  1.如何确保城市级夜景照明体系的信息安全？夜景照明项目具备强大的宣传属性，对控制平台的网络稳定与信息安全也提出了更高的要求；  2.如何实现城市中大规模亮化载体的高效智能运维？城市中具有让成千上万的亮化载体，能在同一个管理平台，统一管理实现分时、分组、分段亮化，统一控制演绎画面，实现城市级夜景展现最佳效果；  3.如何实现夜景照明控制平台的可持续发展？城市级夜景照明控制平台，需在一定时期内与城市发展同步，充分满足日益高效的政府综合管理要求以及日新月异的城市现代化建设需求。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 针对研究课题对平台提出：安全性、智能化运维及可扩展性问题，研究制定如下技术方案，并在项目应用中得到了成果验证，技术方案可行、可控。   1. 跨机房分布式多级架构。夜景平台设计成两级架构，分别部署在市级机房和区级机房，机房与机房之间采用光纤互联；市级平台拥有最高权限，可随时获取和释放区级载体控制权，实现了异地容灾，提高系统安全可用性； 2. 物模型定义模块，解决多品牌设备接入问题。夜景平台底层是一个物联网系统，将设备抽象成一种物模型，由：属性、服务、事件组成。屏蔽设备底层通讯协议的不同，实现了设备统一接入管理；   3、数据分析模块、海量数据分析、数据异常告警。夜景平台接入大量载体以及电表等各类设备，设备会定时上报采集的数据。数据分析模块通过定义好的脚本引擎（支持多种组合条件分析），流式分析数据，实时产生告警，提升整体平台智能化运维水平；  4、专网专用。专网构建独立应用资源网，自主研发城市灯光照明物联网，通过运营商4G/5G专网，实现统一管理、多级联通所有不同链路、不同技术要求夜景照明控制设备；   1. 利用运维管理APP规范、灵活运维工作。保障城市楼栋夜景照明稳定运作，通过安全隔离设备平台的数据实时对接，保障综合管理平台数据安全。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 1.营造美好的城市生活。平台全面提高城市夜景照明运行安全，提高运维管理的效率；助力城市夜景照明项目的“统一规划、统一建设、统一管理”，避免重复建设等浪费。营造了愉悦、安全的高质量城市照明环境。  2.推动城市建设的发展方向。真正践行“低碳节能、不扰居民、可持续发展”的城市照明理念，这也为未来中国城乡规划、智慧城市运营、建筑景观设计等的新老学科发展提供了有力的理论、技术与经验支撑，以科技推动城市经济文化的综合发展。  3.为智慧城市发展打下坚实基础。平台为下一步的智慧城市运营打下了坚实基础。以“城管、便民、服务”业务系统为核心，平台预留N个共享数据接口，逐步接入市政、环保、安全、租赁等政务和民生领域资源，搭建“数字城市”公共管理集成平台。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2017-1-9

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 基于BIM 的城市轨道交通复杂工程地质建模技术及勘察质量评估 |
| 承担单位 | 厦门大学 |
| 验收时间 | 2020年12月4日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 本课题针对当前城市轨道交通地质勘探错漏、数据造假的事故频发的工程实际问题，提出建立基于BIM的地质模型，展开面向城市轨道交通复杂地质条件的建模方法，包括多源数据融合方法、三维模型构建算法优化与细化算法；对三维模型进行开挖施工分析，并采用人工智能、概率、模糊数学等方法建立理论模型和精度评价，从理论和实践两个方面对地质勘查错漏识别。 | |
| **三、研究内容** | |
| 通过基于BIM技术，研究地质模型的信息建模，从而使得地质数据可视化，并能够通过地质风险的评估、预警和可视化，从一定程度上预知和检查地勘数据的可靠性，并提前预警预报地质风险。  本课题首先采用文献研究方法，对国内外三维地质模型技术进行回顾和总结，其次采用BIM技术尝试建立地质信息模型，并建立地质模型的建模规则；在建模的基础上采用数据融合技术评估地质风险，并以BIM进行风险可视化，从而提示地质风险，以期待能够检查地质数据的真实性和可靠性。为能够动态的获取地质数据参数，研发相应的数据获取技术。 | |
| **四、研究结论** | |
| 本文将三维地质模型研究主涉及到的数据模型、地质模型可视化、三维地质建模方法以及三维地质建模软件开发等主要方面的内容进行归纳总结，列举了重庆市城市地质模型管理平台的成功案例，证明了建立城市三维地质模型管理平台有助于推进“数字城市”和“智慧城市”的发展。  采用BIM技术建立三维地质模型，可以实现地质信息模型的创建，但是由于钻孔间距的限制，地质信息模型的精细度不够理想。采用数据融合技术对地质数据进行地质风险评估，并通过BIM技术对地质风险进行可视化表达。通过对地勘数据的地质信息建模，可以进行地质风险预评估，从而了解数据的可靠性，并对地质风险预防育空。  在开挖掘进过程中，地质数据随着岩体土体的扰动变化而发生突然的变化，但是断面上，尤其是盾构隧道的地质数据比较难以获取，课题组进而采用物联网技术和无线传感技术，研发了可以实时获取土水参数的新装置，可以实现地质风险数据的实时采集。基于BIM的地质信息模型和地质风险评估作为一个部分，集成在”BIM集成施工质量与风险管理系统“中，并登记了软件著作权，应用于厦门地铁三号线过海通道工程，获得了良好的社会经济效益。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 1.通过研究发现，基于BIM的地质建模和D-S证据理论的地质风险评估可以预报和掌握地质情况。通过Citespace对地质建模技术的文献研究发现，地质建模技术对于智慧城市建设有重大的意义。  2.发明了实时感知地质参数的物联网技术和无线传感技术的实用新型专利，针对性解决地质建模技术中模型随时间变化进行更新的数据获取问题。  3.研究了地质风险评估和预警方法，并实现了BIM可视化表达。这对通过地质建模技术及时掌握地质风险，检查地质数据中可能的构造性错误提供了可能的途径。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2019-1-5

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 废弃玻璃粉对新拌水泥基浆体剪切行为的影响及产业化研究 |
| 承担单位 | 科之杰新材料集团有限公司 |
| 验收时间 | 2020年12月 9日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 目前建筑行业使用最多最广的一种建筑材料是水泥混凝土，它通常由水泥、砂、石以及水拌制而成，它是一种多相人工复合材料，除了含水泥、砂、石、未水化水泥颗粒、孔隙及裂纹外，可以通过添加废弃玻璃等制备成再生混凝土，不仅能保证混凝土基本物理力学性能，减少砂石或水泥用量，而且可以大量利用优质的工业废渣、再生骨料和代用骨料，减少自然资源的消耗、减少污染和降低生产制造混凝土成本必行。  项目为2019年度厦门市建设科技计划项目，项目编号：XJK2019-1-5。本项目研究了通过废弃玻璃回收、破碎制得的玻璃粉掺量、比表面积等对新拌混凝土及水泥基浆体剪切行为的影响，研究了化学功能材料种类和掺量对水泥基材料的流变性能影响，并考察了不同掺量比例的玻璃粉细骨料对C15～C50普通泵送混凝土施工性能、力学性能的影响。通过对对化学功能材料进行设计与开发，优化复配产品体系，获得综合性能优异的化学功能建材新材料。功能型新材料Point-S较传统的生产工艺温度更低，降低了生产能耗，节能环保，具有显著的经济和社会效益。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| * + 1. 废弃玻璃粉回收、破碎及玻璃粉细骨料性能。     2. 研究废弃玻璃粉比表面积及掺量对新拌混凝土及水泥基浆体剪切行为的影响。     3. 化学功能材料的设计与开发：通过对化学功能材料的主链和侧链化学结构的剪裁设计，研究功能型磺酸酯单体等反应单体对产品性能的影响，研究了萘酸亚铜作为还原剂组成的低温高效氧化还原引发体系对产品反应速率和转化率的影响；优化复配产品体系，获得综合性能优异的化学功能材料。     4. 研究化学功能材料种类和掺量对水泥基材料的流变性能影响。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 1、采用新型大单体，丙烯酸和功能型磺酸酯单体，获得梳形接枝梯度结构的嵌段聚合物。主链中含有极性基团，不同于普通的PEO侧链，侧链中含有-CH2-CH2-CH2-CH2-O-链段，侧链和吸附基团呈现梯度分布的结构，有利于控制水泥颗粒间“动水颗粒丛”的生成，达到调控水泥基材料剪切增稠行为；功能型磺酸酯单体的引入，能有效控制水泥颗粒上的化学功能材料随着剪切速率的增大会出现脱附现象，调控水泥基材料的剪切行为，避免水泥颗粒在脱附状态下更容易发生絮凝，使拌和物剪切变稠。  2、玻璃粉细骨料可用于C50及以下标号的混凝土，C15和C20的最佳比例为20 %，C25、C30、C40、C45和C50的最佳比例为40%。 | |
| 1. **经济社会效益** | |
| 1. 本项目产品较传统的生产工艺温度更低，降低了生产能耗，节能环保，不会对环境造成污染。   2、本项目产品能有效调控废弃玻璃粉对水泥基材料的剪切行为，掺入该功能型新材料的混凝土和易性好、稳定性强，凝结性能以及抗压强度均能较好满足施工要求。   1. 本项目产品资源化利用产品玻璃粉细骨料是一种新型潜在辅助胶凝材料，既能改善混凝土性能、降低成本，又具有重要的生态环境效益。    * + - 1. 本项目对推动厦门市的废弃玻璃粉的资源化利用，加速厦门市现代化建设，保证施工的质量，具有良好的应用前景。 | |

**2020年度厦门市建设科技成果简表**  编号： XJK2019-1-11

|  |  |
| --- | --- |
| **一、基本情况** | |
| 项目名称 | 生活垃圾焚烧飞灰固化物填埋处理技术研究 |
| 承担单位 | 厦门市市政工程设计院有限公司 |
| 验收时间 | 2020年12月15日 |
| **二、研究背景简介** | |
| 飞灰是生活垃圾焚烧的产物之一，富集了有毒的重金属物质、剧毒物质二噁英等，属于《国家危险废物名录》HW18类危险废物。飞灰经固化稳定化处置后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3条要求的进入生活垃圾填埋场进行单独分区填埋，该技术为我国绝大多数垃圾焚烧发电厂所采用。然而，飞灰固化物填埋处理却无专门规范参照，填埋作业现场存在较多不规范作业现象，针对此情况，本项目进行了生活垃圾焚烧飞灰固化物填埋处理的技术研究。 | |
| **三、研究内容**（拟解决的问题） | |
| 本项目对国内城市飞灰固化物填埋现状进行了调查，深入调查分析其物理特性和力学性能，系统研究飞灰固化物的填埋技术参数及优化方案，进而编制填埋场设计、施工、运行技术导则。 | |
| **四、研究结论**（课题已解决的问题或得到的结论） | |
| 本项目编制了《厦门市生活垃圾焚烧飞灰固化物填埋处理技术导则》，并调查了国内城市飞灰固化物填埋现状的调查，并根据调查的现状，项目组提出了加强填埋场的运营管理，建立完善的、操作性强的填埋作业管理制度等意见。 | |
| **五、经济社会效益** | |
| 本项目的研究成果有利于厦门市生活垃圾焚烧飞灰固化物填埋场运行管理的规范化、标准化、精细化建设，有利于控制和减少全过程投资。 | |