

抚州市建筑业协会

抚建协字[2025]10号

关于表彰在建筑工程项目中解决复杂疑难问题的通报

阳光城·文澜云邸，该项目建筑面积 20.82 万 m²，12 栋 18~27 层高层住宅、6 栋 8~11 层小高层住宅及配套沿街商业。高含水率、高塑性、遇水软化、失水开裂的红黏土层地基且土层分布不均匀，地处南方高湿区域，传统工艺无法适配本地潮湿气候，梅雨期持续时间长，夏季多强对流暴雨现外墙渗漏，多专业分包同步施工，交付节点紧张，多工序并行场景密集，现施工界面冲突，工序倒置等难题。江西森灏建设有限公司项目部聂鲁平、胡小刚同志解决了红黏土地基不均匀沉降控制，外墙全工序防渗漏管控，室内集中式防潮防霉施工，多专业交叉施工协同精度管控等疑难技术问题，取得了良好社会效益和经济效益。

崇仁县高新区数字经济产业园 2 号厂区建设 EPC 项目，该项目建设 15 栋大跨度标准化厂房，总建筑面积约 8.3 万 m²。

项目回填深度最大达 4.2m，土层压缩性差异极大，地基沉降差超标、易现地下管网因不均匀沉降断裂，消防系统同步施工、不同楼栋消防系统参数不兼容、消防主管网水力失衡等难题。江西森灏建设有限公司项目部何亮同志解决了大跨度标准化厂房连片施工地基不均匀沉降协同管控，大跨度标准化厂房同步施工消防系统协同适配管控疑难技术问题，取得了良好社会效益和经济效益。

崇仁县 2022 年设施蔬菜基地基础设施建设 EPC 项目，该项目覆盖全县 15 个乡镇，总建设规模 8600 亩。丘陵区域分散地块土层承载力、天然坡度差异极大的差异化地基处理，地下水硬度高、泥沙含量大、短期低温冻害导致滴头堵塞、冬季管网冻裂，低洼农田存在大量软淤土层，雨后路基沉降、路面开裂翻浆，钢架大棚构配件安装作业量大，施工期跨越雨季，构配件锈蚀风险高等难题，江西森灏建设有限公司项目部黄靖、黄实翔同志解决了分散地块连片设施大棚地基适配处理，多区域连片大棚集群灌溉管网防堵防冻施工，连片田间道路软基处理雨季施工，跨雨季赶工装配式大棚安装管控等疑难技术问题，取得了良好社会效益和经济效益。

崇仁县宝水新区路网工程乐史路（活力大道-迎宾大道）工程，路线全长 904.635 米，道路红线宽度为 60.8 米，是宝水新区“三纵三横”路网骨架的重要组成部分。地形起伏

大，填方区域不均匀沉降、边坡滑移，施工范围内大量老旧供水、电力、通信管线，管线档案缺失，实际与设计偏差大，新增设施地下空间冲突等难题，江西森灏建设有限公司项目部黄攀军同志解决了高填方路基沉降协同管控，改造路段地下老旧管网协同改迁施工等疑难技术问题，取得了良好社会效益和经济效益。

特此通报！

抚州市建筑业协会

2025年12月9日

附件一：

红黏土地基不均匀沉降控制问题

——聂鲁平

工程概况：项目场地属于昌南新区新近规划开发地块，地表广泛分布厚度 3.5~6.2m 的红黏土层，该土层具有高含水率、高塑性、遇水软化、失水开裂的特性，且土层分布不均匀，局部区域存在下卧软弱夹层。项目规划 12 栋 18~27 层高层住宅、6 栋 8~11 层小高层住宅及配套沿街商业，若地基处理不当，极易出现高层与小高层之间不均匀沉降差超过规范允许值的问题，进而引发墙体开裂、管道变形等质量隐患。

疑难问题核心难点：1、红黏土天然含水率达 28%~35%，常规 CFG 桩施工时容易出现塌孔、桩身缩颈问题，成桩质量难以保障；2、高层与小高层荷载差异大，天然地基承载力无法匹配不同楼栋的沉降控制要求，差异沉降协调难度高；3、景德镇春季梅雨期持续降雨，红黏土地基长期受水浸润，土体强度衰减速率快，后期沉降稳定周期远超常规土层。

技术攻关与实施过程：项目技术团队联合勘察、设计单位，最终确定采用“CFG 桩复合地基+褥垫层差异化设计”的组合方案：1、针对高层区域，采用长螺旋钻孔泵送混凝土成桩工艺，桩径 400mm，桩长 12~15m，穿透红黏土层进入下部稳定持力层，施工前提前对桩位周边土体进行预拌灰改性，降低土层含水率，有效解决塌孔缩颈问题；2、针对小高层及配套商业区域，采用“红黏土掺 6%石灰夯实”的换填地基

方案，分层压实系数控制在 0.97 以上，适配低荷载建筑的承载力需求；3、差异化设置褥垫层厚度：高层区域褥垫层厚度 200mm，采用级配碎石铺设，小高层区域褥垫层厚度 300mm，通过调整褥垫层的刚度，主动协调不同建筑区域的沉降差。

施工全过程布设 32 个沉降观测点，每 15 天进行一次高精度监测，同步建立沉降数据动态台账，根据实时监测结果微调后续施工节奏。

实施效果与经验总结：项目完工后连续 18 个月的沉降监测数据显示，最大沉降量仅 12.3mm，高低层之间最大差异沉降差 4.7mm，远低于《建筑地基基础设计规范》要求的允许值，未出现任何因地基沉降引发的墙体开裂、管线变形问题。

本次技术攻关总结出适配景德镇红黏土地基的施工参数体系：红黏土预改性含水率控制在 22%以内时，CFG 桩成桩合格率可达 98%以上；通过褥垫层差异化设计，可在不额外增加大量工程成本的前提下，有效协调不同荷载建筑的不均匀沉降，为昌南新区后续同类商住项目的地基处理提供可复制的参考方案。

附件二：

高层住宅外墙全工序防渗漏管控问题

——聂鲁平

工程概况：项目所有住宅均采用带装修交付，外墙为钢筋混凝土剪力墙+ALC 蒸压加气混凝土板填充的组合墙体，外立面搭配大面积玻璃窗与外墙保温层，景德镇年平均相对湿度达 78%，年降雨量超 1700mm，梅雨期持续时间长，夏季多强对流暴雨天气，外墙渗漏是南方高层住宅的高发质量通病，一旦渗漏将直接影响带装修交付后的业主使用体验。

疑难问题核心难点：1、不同材质墙体交接位置（混凝土剪力墙与 ALC 板拼接处），受温度应力影响极易产生裂缝，成为渗水通道；2、外墙预留的脚手架洞、空调孔、门窗洞口周边节点多，工序交叉复杂，传统封堵工艺难以适配高湿多雨环境下的防水要求；3、外墙保温层与饰面层之间的粘结强度难以控制，长期受雨水浸润后容易出现保温层起鼓脱落，间接引发次生渗漏。

技术攻关与实施过程：项目技术团队建立“三道防水防线”全工序管控体系，从结构层到饰面层逐层落实防渗漏措施：1、第一道防线：墙体结构防裂，在混凝土与 ALC 板拼接位置，提前铺设 300mm 宽的耐碱玻纤网格布，再进行抹灰作业，抹灰层分两次施工，间隔养护时间不少于 72 小时，从源头减少结构性裂缝产生；2、第二道防线：节点精细化封堵，所有外墙脚手架洞采用“微膨胀混凝土+防水砂浆”两次封堵，空调孔统一采用预制带坡度的 PVC 套管，内高外

低坡度不小于 5%，门窗洞口周边提前涂刷 1.5mm 厚的聚氨酯防水涂料，形成节点防水加强层；3、第三道防线：外立面整体防水，保温层施工前先在结构外墙整体涂刷一道水泥基渗透结晶型防水涂料，保温板采用专用粘结剂满粘工艺，粘结面积覆盖率达到 100%，最后在外墙饰面层完工后，整体喷涂一道透明的外墙憎水剂，形成外层防水保护膜。

每道工序完工后，同步开展淋水试验，采用 0.3MPa 压力的水对外墙持续淋水 2 小时，安排专人逐户检查内墙侧是否出现渗水痕迹，不合格区域立即返工整改，不留隐患。

实施效果与经验总结：项目完工后经过完整雨季的验证，外墙渗漏率控制在 0.1% 以内，远低于行业平均渗漏水平，带装修交付阶段未收到任何外墙渗漏相关的业主投诉。

本次技术实践总结出高湿地区高层外墙防渗漏的核心管控要点：不能仅依赖单一防水层，必须从结构防裂、节点加强、外层防护三个维度形成组合管控，同时把淋水试验作为工序验收的强制节点，可有效降低南方多雨地区外墙渗漏风险，为同区域带装修交付项目的外墙质量管控提供标准化落地经验。

附件三：

多专业交叉施工协同精度管控问题

——胡小刚

工程概况：阳光城·文澜云邸位于景德镇市昌江区昌南新区，总建筑面积 20.82 万 m²，共规划 1247 套小高层、高层住宅，采用毛坯+带装修双交付标准，涉及 10 余个专业分包同步进场施工。项目容积率 2.2、绿化率 30%，交付节点紧张，多工序并行场景密集，易出现施工界面冲突、尺寸偏差、工序倒置问题，直接影响交付质量与业主体验。

疑难问题核心难点：项目进入精装施工阶段后，累计出现管线与饰面排版错位、预留尺寸不足、门窗收口不匹配等 30 余处协同偏差，部分户内甚至出现管线开槽破坏已完工防水层的情况，返工率一度达 18%，严重拖慢施工进度。核心成因共三点：一是各专业分包独立出图，未开展统一 BIM 合图校验，二维图纸隐藏的空间碰撞问题无法提前识别；二是各班组施工基准不统一，土建阶段预留的标高线被破坏后各专业自行放线，累计偏差超 20mm；三是工序交接验收机制缺失，上道工序完工后未做界面移交确认，后续进场作业出现问题后责任难以界定。

技术攻关与实施过程：搭建全专业 BIM 协同模型：精装施工启动前整合全专业图纸建立三维协同模型，对管线碰撞、预留洞口位置、饰面排版做前置校验，累计排查出 127 处空间冲突点，施工前完成图纸优化，从源头规避界面矛盾。推行“三级统一基准线”管控体系：由总包统一测设建筑标高

基准点，在每层公共区域设置永久基准标识，所有班组放线必须以此为唯一参照，由总包技术员每日复核，严禁私设独立标高线，将户内标高偏差控制在 3mm 以内。建立工序交接“双签字”验收制度：每道工序完工后，由上下工序负责人、总包现场质检员三方共同验收签字，确认界面尺寸、成品保护合格后方可移交作业面，未完成签字不得进场，从流程上杜绝工序倒置与成品破坏问题。

实施效果与经验总结：通过上述举措，项目精装阶段交叉施工返工率从 18% 降至 3.2%，所有专业界面协同偏差均控制在规范允许范围内，有效保障施工进度，规避了后续业主投诉。该管控模式适配多分包高层精装住宅项目，核心经验是通过前置数字化校验、统一施工基准、闭环交接流程打破专业壁垒，实现多工序高效协同。

附件四：

高湿地区室内集中式防潮防霉施工问题

——胡小刚

工程概况：项目地处江西景德镇，属南方典型高湿区域，年平均相对湿度超 75%，春夏梅雨季空气湿度长期维持在 85% 以上，项目部分 1-3 层低层楼栋紧邻小区景观水系，地下潮气易沿墙体毛细作用向上传导，常规仅在墙面涂刷普通防潮涂料的传统工艺，完全无法适配本地极端潮湿的气候特征。

疑难问题核心难点：前期样板段完工后，经过整月梅雨季节的实地观测，项目技术团队发现北向无阳光直射墙面出现轻微结露痕迹，部分紧邻卫生间的木质柜体底部出现受潮发胀迹象，若直接按原样板工艺大面积施工，交付后 1-2 年内大概率会出现大面积墙面发霉、家具损坏的问题，直接影响业主居住体验，甚至引发批量交付投诉。

技术攻关与实施过程：项目技术团队从潮气传导的全路径入手，搭建三重针对性防潮管控体系：一是设置墙体双层防潮阻断构造，在所有低层户型内墙根部增设 20mm 厚水泥基渗透结晶型防潮层，在结构层阶段直接切断地下潮气的毛细传导路径，后续墙面施工全部采用添加防霉因子的耐水防潮腻子，替代普通内墙腻子，从结构层到装饰层形成完整双层防潮防线。二是优化首层地面防潮体系，在首层住宅混凝土垫层下方增设 1.5mm 厚高分子自粘防潮膜，要求防潮膜搭接宽度不小于 150mm，周边向上翻边延伸至墙体 300mm 高度，完全隔绝地下潮气从地面向室内渗透的通道。三是配套优化

室内被动通风系统，在北向卫生间、厨房等易结露区域的门窗位置增设隐藏式通风百叶，在不影响门窗正常使用的前提下，保障梅雨季节室内外空气可缓慢流通，避免室内长期密闭导致水汽积聚，从空气循环层面减少结露发霉概率。

实施效果与经验总结：该套工艺落地后，经过完整雨季周期的持续观测，项目所有低层户型墙面未再出现返潮结露痕迹，木质柜体底部无受潮变形情况，室内墙面霉变风险下降 90%以上，以较低的构造优化成本，解决了赣东北高湿地区高层住宅长期存在的使用痛点，大幅提升了房屋交付后的长期居住品质。

附件五：

大跨度标准化厂房连片施工地基不均匀沉降协同管控问题

——何亮

工程概况：崇仁县高新区数字经济产业园2号厂区总用地面积约244亩，规划建设15栋大跨度标准化厂房，总建筑面积约8.3万m²，项目选址区域属抚州市典型红壤分布区，场地内存在多处原有鱼塘回填土层，回填深度最大达4.2m，土层压缩性差异极大。项目要求15栋厂房同步连片施工，若采用常规单栋独立地基处理方案，极易出现相邻厂房地基沉降差超标、厂区整体地下管网因不均匀沉降断裂的问题，直接影响后续数字经济企业的精密设备入驻使用。

疑难问题核心难点：项目核心管控难点集中在三个维度：一是连片厂房地基处理工期仅30日历日，常规分层强夯工艺无法满足整体进度要求；二是不同厂房的后续入驻企业荷载差异较大，部分数字产业精密设备对地面沉降变形要求控制在0.1%以内，远超普通工业厂房规范要求；三是厂区整体配套的大面积室外管网、道路与厂房主体的沉降时序不匹配，极易出现管网接口错位渗漏问题。

技术攻关与实施过程：采用分区差异化地基处理方案：将整个厂区按回填土深度、土层地质参数划分为3个管控区域，浅回填区采用强夯+碎石垫层工艺，深回填区采用短桩复合地基工艺，在保障承载力的前提下压缩整体处理工期12天。搭建厂区全域沉降监测网络：在15栋厂房周边、室外管网主干线、道路节点共布设217个沉降观测点，采用自动

化监测系统实时同步采集数据，一旦相邻区域沉降差超过 5mm 立即预警，动态调整后续施工加载顺序。实施“主体-管网-道路”错峰施工工艺：厂房主体施工完成后预留 15 天沉降预静置期，再启动室外管网与道路施工，所有管网接口全部采用柔性承插连接，抵消后期剩余沉降产生的变形应力。

实施效果与经验总结：项目完工后连续 6 个月的监测数据显示，所有厂房最大沉降量仅 7.2mm，相邻厂房沉降差控制在 3mm 以内，远低于规范允许值，完全满足数字经济精密设备的入驻要求，整体地基处理施工工期较计划提前 8 天完成，为同类大面积连片工业厂区的地基管控提供了可复制的实践经验。

附件六：

大跨度标准化厂房同步施工消防系统协同适配管控问题

——何亮

工程概况：项目 15 栋标准化厂房为数字经济产业定制载体，不同入驻企业的消防需求差异极大：电子加工类企业要求设置自动消防水炮，仓储类企业要求增设早期抑制快速响应喷头，通用办公配套区域采用常规喷淋系统。项目要求所有消防系统同步施工、一次性通过消防验收，若按常规单栋独立设计施工，极易出现不同楼栋消防系统参数不兼容、厂区消防主管网水力失衡的问题，无法满足后续企业灵活入驻的使用需求。

疑难问题核心难点：项目核心管控难点体现在三个方面：一是 15 栋厂房同步施工，不同楼栋的消防系统选型不同，若前期管网参数未统一协同，极易出现部分区域水压不足、部分区域压力超标的水力失衡问题；二是数字经济产业部分区域对消防管线的洁净度要求高，普通镀锌钢管的锈蚀残渣极易堵塞精密消防喷头；三是项目要求消防系统一次性整体验收，后续企业入驻改造时不能破坏原有主系统的验收合规性。

技术攻关与实施过程：开展全域消防管网水力模拟计算：采用 BIM 软件搭建整个厂区消防系统模型，对 15 栋不同类型厂房的管网流量、压力进行全域模拟验算，统一确定消防主管网的管径、压力梯度，在管网关键节点设置可调式减压稳压阀，从系统层面消除水力失衡隐患。采用管线分级洁净

管控工艺：消防主管网施工完成后进行分段式循环冲洗，每一段管网出口处设置 120 目过滤器，直至出水杂质含量达标后再连通后续支管，所有精密喷头安装前再次进行二次吹扫，完全避免管线残渣堵塞喷头的问题。

设置楼栋级消防预留接驳端口：每一栋厂房的消防支管接口处设置独立的信号蝶阀与流量监测装置，后续企业入驻调整消防点位时，可单独关闭单栋阀门进行改造，不影响整个厂区消防主系统的正常运行，保障改造过程中的系统合规性。

实施效果与经验总结：项目消防系统最终一次性通过整体验收，实测最不利点水压稳定达标，不同楼栋切换消防工作模式时未出现水力波动，完全适配数字经济产业园后续企业灵活入驻的多元消防需求，避免了后期二次改造的大量成本投入，为定制化产业园区的消防系统建设提供了高效的管控思路。

附件七:

连片设施大棚地基适配处理问题

——黄靖

工程概况：崇仁县 2022 年设施蔬菜基地基础设施建设项目覆盖全县 15 个乡镇，总建设规模达 8600 亩，地块分散在不同地形的丘陵区域，部分建设地块为坡地改造、部分为闲置农田整理，土层承载力和天然坡度差异极大。项目要求新建 8000 亩标准化钢架大棚，若采用统一的大棚地基处理方案，极易出现大棚立柱不均匀沉降、棚体倾斜变形，影响大棚使用寿命和生产作业，因此需解决分散地块差异化地基处理的技术难题。

疑难问题核心难点：项目核心难点集中在三点：一是地块分散且地形差异大，统一地基处理方案无法适配不同地块的地质条件，若逐个地块单独设计会大幅增加成本和工期；二是部分坡地改造地块存在天然坡度，常规水平地基处理工艺无法保障大棚整体平整度，影响通风和排水；三是项目要求 12 个月内完成全部建设，分散地块同步施工的技术管控难度大，常规管控效率低。

技术攻关与实施过程：推行分类分级地基处理标准：将所有地块划分为三类，平原平整农田地块采用原土压实+混凝土预制桩基础，回填坡地地块采用换填碎石垫层+扩大基础，软弱土层地块采用微型桩复合基础，既适配不同地质条件，又避免了逐个设计的效率损耗。采用阶梯式找平适配坡地地形：对坡度小于 10° 的坡地地块，不做全地块挖填平整，

仅按大棚跨度设置阶梯状基础，每跨调整一次标高，既减少了土方工程量，又保障了棚体整体平整度，同时保留了地块天然排水坡度。

建立片区化技术管控机制：将 15 个乡镇按区域划分为 6 个管控片区，每个片区配置 1 名技术负责人，统一执行分类地基处理标准，定期开展片区联合抽检，保障分散地块的施工质量一致性。

实施效果与经验总结：项目完工后经观测，所有大棚未出现立柱沉降超标、棚体倾斜等问题，整体地基处理成本较单独设计方案降低 18%，总工期较计划提前 21 天完成，为丘陵地区大规模分散设施蔬菜基地的地基处理提供了可复制的实践经验。

附件八：

多区域连片大棚集群灌溉管网防堵防冻施工问题

——黄靖

工程概况：项目 8000 亩设施大棚全部配套滴灌灌溉系统，项目区域属赣东红壤丘陵区，地下水硬度高、泥沙含量大，且冬季存在短期低温冻害，若采用常规滴灌管网施工工艺，极易出现滴头堵塞、冬季管网冻裂等问题，影响蔬菜生产的稳定性。项目要求灌溉系统与大棚主体同步交付使用，需在不增加过多成本的前提下解决防堵防冻的核心问题。

疑难问题核心难点：核心管控难点体现在三个方面：一是项目面积大、管网总长度超 180km，全系统过滤成本高，常规单点过滤无法解决支管和滴头的堵塞问题；二是红壤区域地下水矿物质含量高，长期使用易结垢堵塞滴头，常规清洗工艺效率低；三是冬季低温易导致管网内残水结冰，普通埋深无法满足防冻要求，加深埋深会大幅增加土方工程量。

技术攻关与实施过程：采用三级阶梯过滤系统：在片区主进水口设置 80 目初级砂石过滤，每 100 亩大棚支管位置设置 100 目网式二次过滤，每个滴灌带入口加装 120 目微型终端过滤器，分级拦截泥沙和杂质，既控制了过滤成本，又有效避免滴头堵塞。推行定期酸洗除垢工艺设计：在每个片区管网预留酸洗接口，每种植季后采用低浓度柠檬酸循环冲洗管网，溶解水垢结晶，施工时提前预留接口，既不增加施工复杂度，又方便后期维护。

采用优化埋深+放空防冻工艺：将主管网埋深设置在冻

土层以下 0.3m，支管埋深设置在冻土层以下 0.15m，在管网最低位置设置自动放空阀，灌溉结束后可自动排空管网内残水，既减少了土方开挖量，又有效避免冻胀开裂。

实施效果与经验总结：项目投入使用以来，滴头堵塞率控制在 1.2%以内，远低于行业平均水平，经历两个冬季低温后未出现管网冻裂问题，整体防冻防堵施工成本较全深埋方案降低 22%，为红壤丘陵区大规模设施蔬菜基地的灌溉系统建设提供了经济可行的技术方案。

附件九：

高填方路基沉降协同管控问题

——黄攀军

工程概况：崇仁县宝水新区乐史路（活力大道-迎宾大道）段是新区“三纵三横”路网骨架的重要组成部分，项目位于赣东红壤丘陵区域，场地原始地形起伏较大，部分路段填方高度达 6-8m，属于典型的丘陵区高填方路基工程。若按照常规路基填筑工艺施工，易出现填方区域不均匀沉降、边坡滑移等问题，直接影响道路使用寿命和通行安全，需针对性解决红壤高填方路基的稳定性管控难题。

疑难问题核心难点：项目核心难点体现在三个方面：一是红壤填料天然含水率波动大，雨季含水率超标、旱季含水率不足，压实度难以稳定达标；二是高填方路段分层填筑厚度控制难度大，常规碾压工艺无法消除深层孔隙，工后沉降易超标；三是项目穿越部分坡脚回填区域，原地形与回填路基衔接部位易产生不均匀沉降，引发路面开裂。

技术攻关与实施过程：优化填料处理与填筑工艺：提前对红壤填料进行晾晒或补水改性，将含水率控制在最优含水率 $\pm 2\%$ 范围内，严格执行分层填筑，每层填筑厚度不超过 30cm，采用重型压路机分层碾压，每碾压一层检测一次压实度，确保压实度达到 95%以上。

采用冲击碾压强化深层密实：每完成 3 层常规填筑后，增加一次冲击碾压，碾压次数不小于 20 遍，消除深层填筑孔隙，提高路基整体密实度；对原地形衔接的斜坡部位，开

挖宽度不小于 2m 的台阶，设置向内 3% 的横坡，再分层填筑，避免不均匀沉降。

布设沉降观测点实时监测：沿道路纵向每 50m 布设一组沉降观测点，填方路段加密至 30m 一组，施工期间每 7 天观测一次，路基成型后每 15 天观测一次，待连续 1 个月沉降速率小于 5mm/d 后，再进行路面基层施工，保障路基沉降稳定。

实施效果与经验总结：项目完工后经观测，最大工后沉降仅 8.2cm，远小于规范允许的 15cm 控制值，未出现路基滑移、路面开裂等问题，有效解决了红壤丘陵区高填方路基的沉降管控难题，为同类区域市政道路施工提供了可行参考。

附件十：

改造路段地下老旧管网协同改迁施工问题

——黄攀军

工程概况：乐史路（活力大道-迎宾大道）段同步纳入宝水新区改造范围，施工范围内存在大量早期建成的老旧供水、电力、通信管线，部分管线档案缺失，实际位置与设计图纸偏差较大，且海绵城市改造需要新增雨水渗滤、管网扩容等设施，地下空间冲突问题突出。若盲目施工极易损坏既有管线，影响周边居民正常生活，且会拖慢整体工期，需解决老旧管网协同改迁与保护的核心问题。

疑难问题核心难点：核心管控难点集中在三点：一是部分老旧管线铺设时间早，无准确坐标信息，地下位置不明，机械开挖极易引发安全事故；二是新增海绵城市管网与既有管线空间交叉，改迁协调难度大，需兼顾改迁成本与施工进度；三是改迁施工需要临时断水断电，需尽可能缩短影响时间，降低对周边居民生活的干扰。

技术攻关与实施过程：物探+人工探挖精准定位管线：施工前采用地质雷达对全路段进行地下管线探测，结合管线产权单位提供的资料，绘制初步管线分布图，对疑似管线区域采用人工探挖，每20m设置一处探坑，明确所有管线的实际位置、埋深和走向，建立地下管线三维模型。

分区分类优化改迁方案：对与新增管网空间冲突较小的管线，采用原位保护+局部抬高/降深调整，对严重冲突的老旧管线，联合产权单位制定分步改迁方案，优先完成临时管

线接驳，再进行原有管线拆除，尽可能减少改迁工程量，降低改迁成本。

错峰施工降低民生影响：将管线改迁安排在非高峰时段，供水、电力改迁选择在工作日白天错峰进行，提前 72 小时公示改迁影响范围和时间，配备临时应急供水、供电装置，将单次影响时长控制在 4 小时以内，降低对周边居民的干扰。

实施效果与经验总结：本次改迁未发生一起既有管线损坏事故，改迁总工期较计划提前 10 天完成，对周边居民的影响降至最低，同时满足了海绵城市改造的管网布设要求，为城市更新过程中市政道路改扩建的老旧管线改迁提供了实践经验。

附件十一：

蔬菜基地连片田间道路软基处理雨季施工问题

——黄实翔

工程概况：项目需新建总长超 90km 连片田间作业道路，满足蔬菜生产农资运输、采摘转运需求，项目区域属赣东红壤区，低洼农田地块存在大量软淤土层，且项目施工期跨越江西雨季，年降雨量超 1800mm，软基区域田间道路若采用常规处理工艺，极易出现雨后路基沉降、路面开裂翻浆等问题，影响生产运输，且雨季施工进度管控难度大，需解决软基路段雨季施工的稳定管控难题。

疑难问题核心难点：核心管控难点体现在三个方面：一是软淤土层承载力不足，常规素土压实工艺无法满足道路荷载要求，full 换填成本过高；二是雨季降雨频繁，路基施工过程中极易被雨水浸泡，导致含水率超标，压实度无法达标；三是项目道路总长较长，分散软基路段同步施工，质量管控难度大，进度容易滞后。

技术攻关与实施过程：采用抛石挤淤+土工格栅复合软基处理：对软淤厚度大于 1m 的路段，先抛填块石挤除淤泥土，再铺设两层双向土工格栅，分层铺设碎石垫层压实，既提升路基承载力，又减少换填工程量，处理成本较全换填降低 26%。

分区分段错峰雨季施工管控：将全线道路划分为多个 100-200m 的施工段，遵循“先低洼后高坡”的顺序施工，提前在施工路段两侧开挖临时排水沟，降雨前覆盖土工布保护

已成型路基，雨后及时晾晒排水，检测含水率达标后再进行下一道工序。

采用透水水泥混凝土路面适配田园环境：面层采用透水水泥混凝土，既满足田间道路荷载要求，又可快速排除路面积水，减少雨水下渗对路基的影响，同时降低了后期养护难度。

实施效果与经验总结：项目完工后经过使用观测，所有软基路段未出现沉降超标、路面翻浆开裂等问题，雨季施工总工期较计划提前 16 天完成，有效解决了红壤区设施蔬菜基地田间道路软基雨季施工的管控难题，为同类项目施工提供了实践经验。

附件十二：

蔬菜基地跨雨季赶工装配式大棚安装管控问题

——黄实翔

工程概况：崇仁县 2022 年设施蔬菜基地基础设施建设 EPC 项目总建设规模 8600 亩，施工期需完整跨越两个赣东雨季，连续降雨天数可达 45 天以上，且需完成近 1.2 万吨钢架大棚构配件的安装作业。常规现场焊接安装工艺受雨水影响大，构配件锈蚀风险高，极易导致工期延误，需解决跨雨季大规模装配式大棚赶工安装的技术管控难题。

疑难问题核心难点：项目核心难点集中在三点：一是雨季空气湿度大，现场焊接焊缝易出现气孔、夹渣缺陷，焊接质量难以保障，且露天作业无法连续施工；二是项目地块分散在 15 个乡镇，构配件跨区域运输存储难度大，雨季存储易导致热镀锌镀层锈蚀，影响大棚使用寿命；三是总工期紧张，扣除雨季停工期后有效作业时间仅 11 个月，需协调多区域同步安装，进度管控难度大。

技术攻关与实施过程：推广全装配式栓接连接工艺：将原设计现场焊接连接全部调整为工厂预加工螺栓连接，所有构配件在工厂完成预冲孔、预镀锌处理，现场仅需按编号拼接栓接，完全避免雨季现场焊接的质量缺陷，单栋大棚安装效率较焊接工艺提升 40%。

分区集约化存储防锈管控：按乡镇片区设置集中封闭存储仓库，构配件进场后分类堆叠，底部垫设 30cm 高碎石垫层架空，覆盖防水土工布，库房内设置排水坡和通风装置，

定期检测含水率，避免构配件锈蚀，有效降低了雨季存储损耗。

流水化分区交叉作业管控：将施工作业划分为地基处理、构配件转运、棚体安装三个作业队，按片区流水交叉作业，雨季优先开展室内构配件分拣、地基处理等不受雨水影响的工序，晴天集中开展棚体安装，最大化利用有效作业时间。

实施效果与经验总结：项目最终比合同工期提前 8 天完成全部安装作业，构配件锈蚀率控制在 0.8%以内，栓接节点一次验收合格率达 98.5%，既解决了跨雨季大规模装配式大棚安装的进度和质量问题，又降低了现场施工的安全风险，为同类长周期跨雨季设施蔬菜项目施工提供了可行参考。