

政府采购货物买卖合同

项目名称：黄河实验室（河南）道路塌陷足尺试验平台项目

合同编号：豫财招标采购-2024-1527

甲 方：黄河实验室（河南）

乙 方：郑州楚育科技有限公司

签 订 地：郑州市

签订时间：2025.2.5

标的落标人参与验收。验收情况作为支付货款的依据。如有异议，以相关质量技术检验检测机构的检验结果为准，如产生检验检测费用，则该费用由过失方承担。

5. 组成合同的文件

本协议书与下列文件一起构成合同文件，如下述文件之间有任何抵触、矛盾或歧义，应按以下顺序解释：

- (1) 政府采购合同协议书及其变更、补充协议
- (2) 政府采购合同专用条款
- (3) 政府采购合同通用条款
- (4) 中标（成交）通知书
- (5) 投标（响应）文件
- (6) 采购文件
- (7) 有关技术文件，图纸
- (8) 国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件

6. 合同的履行、变更和解除

(1) 合同签订后并经甲方备案通过即具法律效力，甲乙双方均须认真履行，不得随意解除合同，如甲方备案未能通过的，双方应就本协议另行约定处理方案。

(2) 甲乙双方不得擅自变更合同。如因项目实际情况确需变更，须经双方书面认可方可变更并备案通过后生效。

7. 违约责任

(1) 除如因战争、严重火灾、水灾、台风、地震和其他甲乙双方认可的不可抗力事件外，甲乙双方不得随意解除合同，否则按违约处理。

(2) 乙方提供的货物（设备）不符合合同约定的质量标准或存在产品质量缺陷，甲方有权要求乙方及时修理、重作、更换，乙方应承担因此而发生的一切费用，同时甲方有权拒收并追究乙方责任。因乙方更换而造成逾期交货，则按逾期交货处理。

(3) 乙方应保证货物（设备）由原厂生产的全新产品，无侵权行为，表面无划痕、无任何缺陷隐患，在中国境内可依常规安全合法使用，乙方应保证进货渠道的合法性。一经发现存在上述问题，甲方有权要求按照货物（设备）原值退货退款，乙方需承担由此产生的一切费用和损失。

(4) 乙方应按照本合同规定的时间、地点交货和提供相关服务。在履行合同过程中，如遇不可抗力，应及时以书面形式将迟延的事实、可能迟延的期限和理由通知甲方。

(5) 无正当理由逾期交付货物（供货、安装调试完毕），每逾期1周（7日）乙方向甲

方偿付逾期交货部分货款总额的 5%的违约金，不足 1 周（7 天）的按日折算，乙方需在 3 日内将违约金支付给甲方。

(6) 如乙方逾期交付货物（供货、安装调试完毕）达 70 天。甲方有权单方解除合同，甲方解除合同通知自到达乙方时生效。乙方向甲方偿付合同总额 5%的违约金，乙方需在 3 日内将违约金支付给甲方，并退还甲方已支付的预付款。

(7) 验收过程中，甲乙双方因质量问题发生争议，由甲方所在地或上一级质量技术监督单位进行质量鉴定。经鉴定质量合格，鉴定费由甲方承担；鉴定质量不合格，鉴定费用由乙方承担。鉴定质量不合格的，甲方有权拒收、有权单方解除合同并要求乙方赔偿因此造成的一切损失，乙方应在 3 日内向甲方偿付合同总额 5%的违约金，并退还甲方已支付的预付款。在此情况下，乙方给甲方造成的实际损失高于违约金的，对高出违约金的部分乙方应予以赔偿。

(8) 当违约金超过履约保证金时，超过部分甲方有权从合同总价款中扣除，用于补偿违约金不足的部分。

8. 合同争议的解决

本合同履行过程中发生的任何争议，双方当事人均可通过和解或者调解解决；不愿和解、调解或者和解、调解不成的，可以选择下列第(2)种方式解决：

(1) 将争议提交 / 仲裁委员会依申请仲裁时其现行有效的仲裁规则裁决；

(2) 向郑州市金水区区人民法院起诉。

9. 合同生效

本合同自双方法定代表人或其委托代理人签字并加盖单位公章或合同专用章并经甲方备案通过后生效（如委托代理人代为签字，应将《授权委托书》作为附件）。

10. 合同份数

本合同一式捌份，甲方执陆份，乙方执贰份，均具有同等法律效力。

（以下无正文，为《政府采购合同协议书》签署页）

(本页无正文, 为《政府采购合同协议书》签署页)

甲方(采购人)		乙方(供应商)	
单位名称(公章或合同章)	黄河实验室(河南) 合同专用章 4101066011662	单位名称(公章或合同章)	郑州楚育科技有限公司 合同专用章
法定代表人或其委托代理人(签章)	方宏远	法定代表人或其委托代理人(签章)	张杰印
住所	河南省郑州市郑东新区 明理路西、崇德街南	住所	郑州高新技术产业开发区翠 竹街76号9号楼1单元12 层1222号
联系人		联系人	张杰
联系电话	0371-63887442	联系电话	0371-86533010
通信地址	河南省郑州市郑东新区 明理路西、崇德街南	通信地址	郑州高新技术产业开发区翠 竹街76号9号楼1单元12 层1222号
邮政编码	450000	邮政编码	450001
电子邮箱		电子邮箱	18137113709@163.com
统一社会信用代码		统一社会信用代码	91410100786200521K
		开户名称	郑州楚育科技有限公司
		开户银行	中国银行郑州科技支行
		银行账号	257200296216

第二节 政府采购合同通用条款

1. 定义

1.1 合同当事人

(1) 采购人（以下称甲方）是指使用财政性资金，通过政府采购方式向供应商购买货物及其相关服务的国家机关、事业单位、团体组织。

(2) 供应商（以下称乙方）是指参加政府采购活动并且中标（成交），向采购人提供合同约定的货物及其相关服务的法人、非法人组织或者自然人。

(3) 其他合同主体是指除采购人和供应商以外，依法参与合同缔结或履行，享有权利、承担义务的合同当事人。

1.2 本合同下列术语应解释为：

(1) “合同”系指合同当事人意思表示达成一致的任何协议，包括签署的政府采购合同协议书及其变更、补充协议，政府采购合同专用条款，政府采购合同通用条款，中标（成交）通知书，投标（响应）文件，采购文件，有关技术文件和图纸，以及国家法律、行政法规和规章制度规定或合同约定的作为合同组成部分的其他文件。

(2) “合同价款”系指根据本合同规定乙方在全面履行合同义务后甲方应支付给乙方的价款。

(3) “货物”系指乙方根据本合同规定须向甲方提供的各种形态和种类的物品，包括原材料、设备、产品（包括软件）及相关的其备品备件、工具、手册及其他技术资料等材料等。

(4) “相关服务”系指根据合同规定，乙方应提供的与货物有关的技术、管理和其他服务，包括但不限于：管理和质量保证、运输、保险、检验、现场准备、安装、集成、调试、培训、维修、废弃处置、技术支持等以及合同中规定乙方应承担的其他义务。

2. 合同标的及金额

2.1 合同标的及金额应与中标（成交）结果一致。乙方为履行本合同而发生的所有费用均应包含在合同价款中，甲方不再另行支付其他任何费用。

3. 履行合同的时间、地点和方式

3.1 乙方应当在约定的时间、地点，按照约定方式履行合同。

4. 甲方的权利和义务

4.1 签署合同后，甲方应确定项目负责人（或项目联系人），负责与本合同有关的事务。甲方有权对乙方的履约行为进行检查，并及时确认乙方提交的事项。甲方应当配合乙方完成相关项目实施工作。

4.2 甲方有权要求乙方按时提交各阶段有关安排计划，并有权定期核对乙方提供货物数量、规格、质量等内容。甲方有权督促乙方工作并要求乙方更换不符合要求的货物。

4.3 甲方有权要求乙方对缺陷部分予以修复，并按合同约定享有货物保修及其他合同约定的权利。

4.4 甲方应当按照合同约定及时对交付的货物进行验收，未在【政府采购合同专用条款】约定的期限内对乙方履约提出任何异议或者向乙方作出任何说明的，视为验收通过。

4.5 甲方应当根据合同约定及时向乙方支付合同价款，不得以内部人员变更、履行内部付款流程等为由，拒绝或延迟支付。

4.6 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由甲方承担的其他义务和责任。

5. 乙方的权利和义务

5.1 签署合同后，乙方应确定项目负责人(或项目联系人)，负责与本合同有关的事务。

5.2 乙方应当按照合同要求履约，充分合理安排，确保提供的货物及相关服务符合合同有关要求。接受项目行业管理部门及政府有关部门的指导，配合甲方的履约检查及验收，并负责项目实施过程中的所有协调工作。

5.3 乙方有权根据合同约定向甲方收取合同价款。

5.4 国家法律法规规定及【政府采购合同专用条款】约定应由乙方承担的其他义务和责任。

6. 合同履行

6.1 甲乙双方应当按照【政府采购合同专用条款】约定顺序履行合同义务；如果没有先后顺序的，应当同时履行。

6.2 甲乙双方按照合同约定顺序履行合同义务时，应当先履行一方未履行的，后履行一方有权拒绝其履行请求。先履行一方履行不符合约定的，后履行一方有权拒绝其相应的履行请求。

7. 货物包装、运输、保险和交付要求

7.1 本合同涉及商品包装、快递包装的，除【政府采购合同专用条款】另有约定外，包装应适应远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸等要求，确保货物安全无损地运抵【政府采购合同专用条款】约定的指定现场。

7.2 除【政府采购合同专用条款】另有约定外，乙方负责办理将货物运抵本合同规定的交货地点，并装卸、交付至甲方的一切运输事项，相关费用应包含在合同价款中。

7.3 货物保险要求按【政府采购合同专用条款】规定执行。

7.4 除采购活动对商品包装、快递包装达成具体约定外，乙方提供产品及相关快递服务涉及到具体包装要求的，应不低于《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》标准，并作为履约验收的内容，必要时甲方可以要求乙方在履约验收环节出具检测报告。

7.5 乙方在运输到达之前应提前通知甲方，并提示货物运输装卸的注意事项，甲方配合乙方做好货物的接收工作。

7.6 如因包装、运输问题导致货物损毁、丢失或者品质下降，甲方有权要求降价、换货、拒收部分或整批货物，由此产生的费用和损失，均由乙方承担。

8. 质量标准和保证

8.1 质量标准

(1) 本合同下提供的货物应符合合同约定的品牌、规格型号、技术性能、配置、质量、数量等要求。质量要求不明确的，按照强制性国家标准履行；没有强制性国家标准的，按照推荐性国家标准履行；没有推荐性国家标准的，按照行业标准履行；没有国家标准、行业标准的，按照通常标准或者符合合同目的的特定标准履行。

(2) 采用中华人民共和国法定计量单位。

(3) 乙方所提供的货物应符合国家有关安全、环保、卫生的规定。

(4) 乙方应向甲方提交所提供货物的技术文件，包括相应的中文技术文件，如：产品目录、图纸、操作手册、使用说明、维护手册或服务指南等。上述文件应包装好随货物一同发运。

8.2 保证

(1) 乙方应保证提供的货物完全符合合同规定的质量、规格和性能要求。乙方应保证货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命期内具备合同约定的性能。存在质量保证期的，货物最终交付验收合格后在【政府采购合同专用条款】规定或乙方书面承诺（两者以较长的为准）的质量保证期内，本保证保持有效。

(2) 在质量保证期内所发现的缺陷，甲方应尽快以书面形式通知乙方。

(3) 乙方收到通知后，应在【政府采购合同专用条款】规定的响应时间内以合理的速度免费维修或更换有缺陷的货物或部件。

(4) 在质量保证期内，如果货物的质量或规格与合同不符，或证实货物是有缺陷的，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方可以追究乙方的违约责任。

(5) 乙方在约定的时间内未能弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但其风险和费用将由乙方承担，甲方根据合同约定对乙方行使的其他权利不受影响。

9. 权利瑕疵担保

9.1 乙方保证对其出售的货物享有合法的权利。

9.2 乙方保证在交付的货物上不存在抵押权等担保物权。

9.3 如甲方使用上述货物构成对第三人侵权的，则由乙方承担全部责任。

10. 知识产权保护

10.1 乙方对其所销售的货物应当享有知识产权或经权利人合法授权，保证没有侵犯任何第三人的知识产权等权利。因违反前述约定对第三人构成侵权的，应当由乙方方向第三人承

担法律责任；甲方依法向第三人赔偿后，有权向乙方追偿。甲方有其他损失的，乙方应当赔偿。

11. 保密义务

11.1 甲、乙双方对采购和合同履行过程中所获悉的国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，均有保密义务且不受合同有效期所限，直至该信息成为公开信息。泄露、不正当地使用国家秘密、工作秘密、商业秘密或者其他应当保密的信息，应当承担相应责任。其他应当保密的信息由双方在【政府采购合同专用条款】中约定。

12. 合同价款支付

12.1 合同价款支付按照国库集中支付制度及财政管理相关规定执行。

12.2 对于满足合同约定支付条件的，甲方原则上应当自收到发票后 10 个工作日内将资金支付到合同约定的乙方账户，不得以机构变动、人员更替、政策调整等为由迟延付款，不得将采购文件和合同中未规定的义务作为向乙方付款的条件。具体合同价款支付时间在【政府采购合同专用条款】中约定。

13. 履约保证金

13.1 乙方应当以支票、汇票、本票或者金融机构、担保机构出具的保函等非现金形式提交。

13.2 如果乙方出现【政府采购合同专用条款】约定情形的，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，且不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利。

13.3 甲方在项目通过验收后按照【政府采购合同专用条款】规定的时间内将履约保证金退还乙方。

14. 售后服务

14.1 除项目不涉及或采购活动中明确约定无须承担外，乙方还应提供下列服务：

- (1) 货物的现场移动、安装、调试、启动监督及技术支持；
- (2) 提供货物组装和维修所需的专用工具和辅助材料；
- (3) 在制造商所在地或指定现场就货物的安装、启动、运营、维护、废弃处置等对甲方操作人员进行培训；

(4) 【政府采购合同专用条款】规定由乙方提供的其他服务。

14.2 乙方提供的售后服务的费用已包含在合同价款中，甲方不再另行支付。

15. 不可抗力

15.1 不可抗力是指合同双方不能预见、不能避免且不能克服的客观情况。

15.2 任何一方对由于不可抗力造成的部分或全部不能履行合同不承担违约责任。但迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

15.3 遇有不可抗力的一方，应及时将事件情况以书面形式告知另一方，并在事件发生后及时向另一方提交合同不能履行或部分不能履行或需要延期履行的详细报告，以及证明不可抗力发生及其持续时间的证据。

16. 政府采购政策

16.1 本合同应当按照规定执行政府采购政策。

16.2 本合同依法执行政府采购政策的方式和内容，属于合同履行验收的范围。甲乙双方未按规定要求执行政府采购政策造成损失的，有过错的一方应当承担赔偿责任，双方都有过错的，各自承担相应的责任。

16.3 对于为落实中小企业支持政策，通过采购项目整体预留、设置采购包专门预留、要求以联合体形式参加或者合同分包等措施签订的采购合同，应当明确标注本合同为中小企业预留合同。其中，要求以联合体形式参加采购活动或者合同分包的，须将联合协议或者分包意向协议作为采购合同的组成部分。

17. 法律适用

17.1 本合同的订立、生效、解释、履行及与本合同有关的争议解决，均适用法律、行政法规。

17.2 本合同条款与法律、行政法规的强制性规定不一致的，双方当事人应按照法律、行政法规的强制性规定修改本合同的相关条款。

18. 通知

18.1 本合同任何一方向对方发出的通知、信件、数据电文等，应当发送至本合同第一部分《政府采购合同协议书》所约定的通讯地址、联系人、联系电话或电子邮箱。

18.2 一方当事人变更名称、住所、联系人、联系电话或电子邮箱等信息的，应当在变更后3日内及时书面通知对方，对方实际收到变更通知前的送达仍为有效送达。

18.3 本合同一方给另一方的通知均应采用书面形式，传真或快递送到本合同中规定的对方的地址和办理签收手续。

18.4 通知以送达之日或通知书中规定的生效之日起生效，两者中以较迟之日为准。

19. 合同未尽事项

19.1 合同未尽事项见【**政府采购合同专用条款**】。

19.2 合同附件与合同正文具有同等的法律效力。

第三节 政府采购合同专用条款

第二节 第 4.4 款	履约验收中甲方提出异议或作出说明的期限	如有异议,甲方在货到一个月内向乙方提出,乙方应在接到甲方异议的 7 天内做出书面答复,否则视为乙方同意甲方提出的异议和处理意见
第二节 第 4.6 款	约定甲方承担的其他义务和责任	/
第二节 第 5.4 款	约定乙方承担的其他义务和责任	/
第二节 第 6.1 款	履行合同义务的顺序	/
第二节 第 7.1 款	包装特殊要求	/
	指定现场	
第二节 第 7.2 款	运输特殊要求	/
第二节 第 7.3 款	保险要求	/
第二节 第 8.2 (1) 项	质量保证期	验收合格后 3 年 (以最终验收结果单据签订时间为准)
第二节 第 8.2 (3) 项	货物质量缺陷响应时间	质保期内出现故障,接到甲方通知后,乙方 2 小时内电话响应,24 小时抵达现场。 质保期外,乙方提供该设备终身维修服务,服务响应时间与质保期内保持一致。
第二节 第 11.1 款	其他应当保密的信息	包括但不限于技术情报、技术资料、商业秘密和商业信息等。
第二节 第 12.2 款	合同价款支付时间	满足合同约定支付条件之日起 30 日内。
第二节 第 13.2 款	履约保证金不予退还的情形	1. 乙方不履行合同,履约保证金不予退还; 2. 乙方未能按合同约定全面履行业务,甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿,给甲方造成的损失超过履约保证金数额的,还应当对超过部分予以赔偿。

<p>第二节 第 13.3 款</p>	<p>履约保证金退还 时间</p>	<p>乙方完成其合同义务包括任何保证义务至质保期结束无质量问题之日起 7 个工作日内，退还乙方履约保证金。</p>
<p>第二节 第 14.1 (4) 项</p>	<p>乙方提供的其他 服务</p>	<p>质保期内，乙方应对货物及主要部件、配件维修更换，对货物（人为故意损坏除外）提供全免费保修或免费更换；如出现故障，乙方应在接到通知后 2 小时内响应，24 小时内抵达现场进行维修，若问题、故障在检修 48 小时内仍无法解决，乙方应在 3 个工作日内免费提供不低于故障货物规格型号档次的备用货物供甲方使用，直至故障货物修复，期间产生的所有费用均由乙方承担。更换的全新配件在使用期间的质保及售后均按本合同执行。</p> <p>质保期外，乙方应提供货物（设备）的终身维修服务，服务响应时间与质保期内保持一致，质保期外只收取甲方零配件成本费，其他免费。</p>
<p>第二节 第 19.1 款</p>	<p>其他专用条款</p>	<p>项目管理服务：乙方应指定不少于一人全权全程负责本项目的商务服务，以及货物安装、调试、咨询、培训和售后等技术服务工作。（如发生变更应及时书面通知甲方。）</p> <p>项目负责人：张志杰；联系电话：0371-86533010</p>

附件 1: 货物分项报价一览表

货物分项报价一览表

金额单位: 元

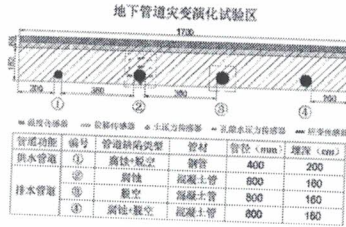
序号	货物名称	品牌规格型号	产地	制造商名称	单位	数量	单价	总价	备注
1	地下管道灾变演化试验子平台	西安力创定制	中国	西安力创材料检测技术有限公司	套	1	1217000	1217000	无
2	城市道路塌陷模拟试验子平台	西安力创定制	中国	西安力创材料检测技术有限公司	套	1	1112000	1112000	无
3	地下管道非开挖修复试验子平台	西安力创定制	中国	西安力创材料检测技术有限公司	套	1	698000	698000	无
4	高聚物实验模型箱	楚育定制	中国	郑州楚育科技有限公司	套	1	300000	300000	无
5	聚氨酯注胶机	京华派克 JHPK-HY3	中国	京华派克邯郸机械科技有限公司	套	1	171000	171000	无
6	粒子图像测速系统	南京昊控 HK-2D2CPIV	中国	南京昊控软件技术有限公司	套	1	709000	709000	无
7	布里渊光频域分布式光纤应变温度监测系统	苏州南智 fTB5020	中国	苏州南智传感科技有限公司	套	1	1225000	1225000	无
8	静态应力应变采集系统	东华 DH3816N	中国	江苏东华测试技术股份有限公司	套	3	29000	87000	无
9	动态应力应变采集系统	东华 DH5921B	中国	江苏东华测试技术股份有限公司	套	1	314000	314000	无
10	温度传感器	九纯健 JCJ100TW	中国	北京九纯健科技发展有限公司	个	50	400	20000	无
11	孔隙水压传感器	翔昊电子 XHZ-701	中国	长沙翔昊电子科技有限公司	个	60	900	54000	无
12	位移传感器	东华 5G202	中国	江苏东华测试技术股份有限公司	个	80	2050	164000	无
13	电阻应变计 (混凝土用)	中航 BQ120-80AA	中国	中航电测仪器股份有限公司	个	600	85	51000	无
14	电阻应变计 (钢管用)	中航 BE120-5AA	中国	中航电测仪器股份有限公司	个	400	75	30000	无
合计: 6152000元									

附件 2: 配置清单

配置清单

序号	货物名称	型号	数量	配置
1	地下管道灾变演化试验子平台	西安力创定制	1	地下管道灾变演化试验子平台 1套
2	城市道路塌陷模拟试验子平台	西安力创定制	1	城市道路塌陷模拟试验子平台 1套
3	地下管道非开挖修复试验子平台	西安力创定制	1	地下管道非开挖修复试验子平台 1套
4	高聚物实验模型箱	楚育定制	1	高聚物实验模型箱 1套
5	聚氨酯注胶机	京华派克 JHPK-HY3	1	聚氨酯注胶机 1套
6	粒子图像测速系统	南京昊控 HK - 2D2CPIV	1	粒子图像测速系统 1套
7	布里渊光频域分布式光纤应变温度监测系统	苏州南智 fTB5020	1	布里渊光频域分布式光纤应变温度监测系统 1套
8	静态应力应变采集系统	东华 DH3816N	3	静态应力应变采集系统 1套
9	动态应力应变采集系统	东华 DH5921B	1	动态应力应变采集系统 1套
10	温度传感器	九纯健 JCJ100TW	50	温度传感器 1个
11	孔隙水压传感器	翔昊电子 XHZ-701	60	孔隙水压传感器 1个
12	位移传感器	东华 5G202	80	位移传感器 1个
13	电阻应变计 (混凝土用)	中航 BQ120-80AA	600	电阻应变计 1个
14	电阻应变计 (钢管用)	中航 BE120-5AA	400	电阻应变计 1个

技术参数

序号	名称	技术参数																												
		<p>项目概况：道路塌陷足尺试验平台长 46 米，宽 8 米，分别包含城市地下管道灾变演化试验区、城市道路塌陷模拟试验区、地下管道非开挖修复试验区。包括各试验区构筑物建造、设备采购安装、检测、调试、试运行、验收交付、培训、技术支持、质保期内的售后服务及相关伴随服务。各部分内容如下：</p>																												
		 <table border="1" data-bbox="726 778 1059 873"> <thead> <tr> <th>管道功能</th> <th>编号</th> <th>管道缺陷类型</th> <th>管材</th> <th>管径 (mm)</th> <th>埋深 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>供水管道</td> <td>①</td> <td>腐蚀+脱空</td> <td>钢管</td> <td>400</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">排水管道</td> <td>②</td> <td>腐蚀</td> <td>钢筋混凝土管</td> <td>800</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>脱空</td> <td>钢筋混凝土管</td> <td>800</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>腐蚀+脱空</td> <td>钢筋混凝土管</td> <td>800</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>	管道功能	编号	管道缺陷类型	管材	管径 (mm)	埋深 (cm)	供水管道	①	腐蚀+脱空	钢管	400	200	排水管道	②	腐蚀	钢筋混凝土管	800	180	③	脱空	钢筋混凝土管	800	180	④	腐蚀+脱空	钢筋混凝土管	800	180
管道功能	编号	管道缺陷类型	管材	管径 (mm)	埋深 (cm)																									
供水管道	①	腐蚀+脱空	钢管	400	200																									
排水管道	②	腐蚀	钢筋混凝土管	800	180																									
	③	脱空	钢筋混凝土管	800	180																									
	④	腐蚀+脱空	钢筋混凝土管	800	180																									
		<p>图 1 地下管道灾变演化试验子平台</p>																												
		<p>技术参数及功能要求：</p>																												
		<p>(一)、地下管道灾变演化试验子平台模拟实验区外廓范围不小于 17m*8m*4m (长*宽*深) (如图 1)</p>																												
		<p>(二)、功能：主要用于探究温度、运行荷载和道路交变荷载耦联作用下含不同缺陷供排水管道的服役性能演化机理，进而揭示道路塌陷孕灾机制。</p>																												
		<p>(三)、平台组建主要包含地下管道灾变演化试验子平台及基础建设等(如图 1)，配件(或预埋件)及配套耗材的安装调试等。</p>																												
1	地下管道灾变演化试验子平台	<p>1、温度调控系统：</p> <p>1.1 撬装式温度加载模块尺寸：4.6m×1.8m×2.0m (长宽高)；</p> <p>1.2 温度加载模块采用撬装式组合，集中化管理，结构紧凑；</p> <p>1.3 传热介质储存箱体采用不锈钢加防腐内衬结构组成；</p> <p>1.4 温度加载范围：-5℃~+30℃，可实现循环加载。</p> <p>1.5 温度显示分辨率：0.1℃。</p> <p>1.6 制冷功率：67kW。</p> <p>1.7 加热功率：36kW。</p> <p>1.8 冷冻水流量：17m³/h。</p> <p>1.9 温度控制精度：±1℃。</p> <p>1.10 具有与计算机通讯功能，并可在计算机上进行远程操作。</p> <p>1.11 温度加载采用高低温恒温装置和传热循环机构进行。</p> <p>1.12 温度加载采用高低温恒温装置为撬装式组合，结构紧凑，占地面积小。</p> <p>1.13 每套装置对应一组高低温循环介质管道，介质管道在试验管道周围布置，为地下管道周围环境进行加热或降温。根据测试需要，可布置多个温度传感器，可在计算机上显示管道上的实时温度。</p> <p>1.14 介质管道通过骨架固定，采用上下分体式结构，管道通过骨架固定成整体，方便布置安装。</p>																												

	1.15 介质管道材质：316。
	1.16 介质管道长度：98m。
	1.17 介质管径：20mm。
	1.18 循环换热介质：LM8 冰河冷媒。
	1.19 所需换热介质质量：2t。
	1.20 循环换热主管路接口：DN40。
	1.21 温度加载系统设置防震软接头、温度计、压力表、水过滤器、电子除垢仪、止逆阀、靶式流量控制器、排气阀、排水阀、截止阀、膨胀水箱。
	1.22 温度加载系统配有排水、排气接头。排水口配 3/8 排水铜球阀。
	1.23 温度加载系统控制装置的核心部件 PLC，操作界面采用触摸屏，中文对话方式，易于操作。整个控制装置自动化水平高，可靠性高。
	1.24 温度加载系统控制附件带连锁装置。
	1.25 具有延时，漏电，过热，过流保护。
	1.26 配高精度安全阀。
	1.27 主要配件： 低温螺杆冷水机、半封闭螺杆压缩机、安全阀、主路电磁阀、主路膨胀阀、压力控制器、7 寸液晶触摸屏、可编程控制器、交流接触器、中间继电器、冷却水泵、冷却塔、冷冻水泵、水箱、加热管、循环介质管路、循环介质。
	1.28 组成及性能：温度调控装置主要包括撬装式温度加载模块，传热介质管道两大部分组成。
	①温度调控系统：采用高低温恒温装置和传热管道进行，传热管采用硬管和柔性管组合方式，方便在沙土环境中布管。采用 1 套高低温恒温装置分别对应 1 条传热管道进行温度加载。温度加载范围主要是管道周围两侧的土体，温度介质管道的布设与管道的安装与回填过程需要协调进行。
	②传热介质管道通过骨架固定，管道骨架采用上下分体式结构，将介质管道固定成整体，方便介质管道装填，装填顺序：下半部分介质管道骨架（含高低温介质输送管道），测试管道上半部分介质管道（含高低温介质管道）。
	1.29 此系统为平台定制设备，提供适用于此系统的设备设计图、效果图。质保期内根据实验需求免费对系统功能进行升级改造。
	2、主要预埋件要求：
	2.1 实验管道：无缝钢管（DN400），总长 $\geq 6m$ ；管道两端法兰密封，一侧法兰预留内压加载孔，孔径 3.3cm；含腐蚀和脱空复合缺陷，在不同实验管道上设置腐蚀加脱空复合缺陷；
	2.2 实验管道：钢筋混凝土管道（DN800），含腐蚀、脱空单一缺陷，及腐蚀和脱空复合缺陷；总长 $\geq 18m$ 。
	2.3 检查井：管道两端各预留一个检查井；直径 1m、深 3.0m，检查井整体做防水处理。
	2.4 部分预埋件尺寸及安装要求等如图 1
	3、平台及搭建要求：
	3.1 地下管道灾变演化试验子平台的搭建；包含但不限于以下内容：试验场地原有模拟机动车道破除搭建，含设备（或预埋件）及配件耗材的安装调试；试验场地模拟机动车道新建，含回填及沥青路面铺筑；现场垃圾清运等。作业过程满足安全标准及作业现场文明施工要求。

3.2 平台外廓旁提供移动板房（2套），用来放置温控系统和其他监测设备，单个尺寸要求不小于6m×3.5m×3m；地面大于100mm厚水泥抹平平整地面；含连接温控系统的电缆及配电箱等相关附属配件和耗材，保证温控系统能正常使用。

3.3 高低温恒温循环装置用冷却塔（置于室外）在2.5m×2.5m正方形的4个角安装4个长方体水泥地基，地基高60cm，横截面长和宽均为30cm。

3.4 场地建设、部分预埋件尺寸及安装要求等（如图1）。

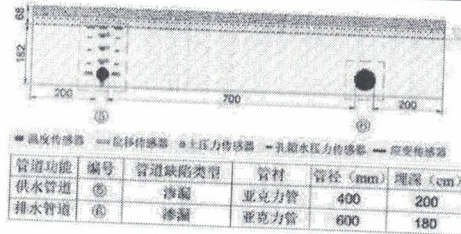


图2 城市道路塌陷模拟试验区

技术参数及功能要求：

（一）、城市道路塌陷模拟试验子平台：平台模拟试验区外廓不小于12m*8m*4m（长*宽*深）（如图2）。

（二）、功能：主要用于模拟道路交变荷载、地下水、管内运行荷载等耦联作用下供水和排水管道渗漏诱发管周土体侵蚀和空洞发展演化机制，以及由其诱发的道路塌陷演化过程。

（三）、平台组建主要包含：城市道路塌陷模拟试验子平台及基础建设（如图2）、配件（或预埋件）及配套耗材的安装调试等。

1、地下水调控系统：

1.1 地下水水位调节高度范围：0~4m。

1.2 集成式自吸泵流量：100m³/h。

1.3 扬程：20m。

1.4 功率：11kW。

1.5 配置两台卧式自吸水泵。

1.6 两台水泵串联，主管路将两台水泵连接成环形结构，主管路分别设置截止阀，用于切换不同泵工作，一个泵实现水位上升功能，另一个泵实现水位下降功能。

1.7 进水管及排水管道口径 DN150，设置截止阀。

1.8 两侧设置渗水水槽和储水水槽，渗水水槽和管道试验区底部联通。储水水槽和管道试验区采取防渗措施分隔。

1.9 底部设置储水仓，试验区外部设置进水管路和排水管路，管路均设置截止阀。

1.10 四周设置水位装置，配置水位传感器，具有与计算机通讯功能，并可在计算机上实时显示地下水位高低位置。

1.11 底部覆盖多孔板，进行地下水位模拟试验时，在多孔板上放透水土工布。进行其它试验时，在多孔板上放不锈钢板，有效保护多孔板及通水管道。

1.12 系统主要配置：自吸进水水泵、自吸排水水泵、进水截止阀、排水截止阀、水位传感器、进排水管路。

1.13 组成及性能：

城市道路塌陷模拟试验子平台

2

①地下水位模拟装置可模拟地下水位高低变化。地下水位上升采用自吸泵增加调节阀门的方式进行。地下水位下降采用水泵抽水外排的方式进行。

②配置两组自吸水泵，根据需要启动，储水仓内的水通过进水水泵，进水管路进入渗水仓，渗水仓和试验区域底部联通，试验区域底部设置渗水板，可以将水渗透到管道周围，实现水位的模拟控制，管道周围埋设水位传感器，通过设置水位的高低来闭环控制水泵的开启及关闭。试验结束，手动开启排水水泵，通过排水管路将渗水仓内的水抽排至储水仓中，其中储水仓和试验区域分割，互不干扰。

1.14 此系统为平台定制设备，提供适用于此系统的设备设计图、效果图。质保期内根据实验需求免费对系统功能进行升级改造。

2、主要预埋件及其他要求：

2.1 实验管道：亚克力管（DN400），总长≥6m；含渗漏缺陷；管道两端法兰密封，一侧法兰预留内压加载孔，孔径 3.3cm；

2.2 实验管道：亚克力管（DN600），含渗漏缺陷，总长≥6m；

2.3 检查井：管道两端各预留一个检查井；直径 1m、深 3.0m，检查井整体做防水处理。

2.4 部分预埋件尺寸及安装要求等，如图 2

3、平台搭建及要求：

3.1 城市道路塌陷模拟试验子平台的搭建，包含但不限于以下内容：试验场地原有模拟机动车道破除搭建，含设备（或预埋件）及配件耗材的安装调试；试验场地模拟机动车道新建，含回填及沥青路面铺筑；现场垃圾清运等。作业过程需满足安全标准及作业现场文明施工要求。

3.2 在回填土层中分层布设彩色砂土，每一层之间的间隔不大于 20 厘米，从管顶开始铺设，铺设至路面层。管道预设缺陷口处固定防水摄像头，实现 360° 无死角监控管周土体侵蚀情况，含摄像头 3 个，硬盘录像机 4T；管道内部安装透水传送带，传送带出口端放置收集皿。

3.3 场地建设、部分预埋件尺寸及安装要求等，如图 2。

地下管道非开挖修复试验子平台

3

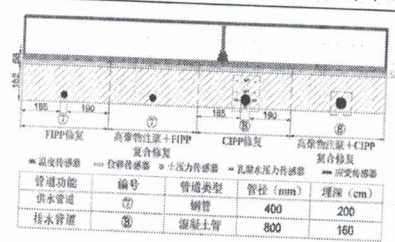


图 3 地下管道非开挖修复试验区

技术参数及功能要求：

(一)、地下管道非开挖修复子平台：平台模拟试验区 17m*8m*4m（长*宽*深）（如图 3）。

(二)、功能：主要用于模拟道路交变荷载、覆土荷载、管内运行荷载等耦联作用下供排水管道在原位热速成型、紫外光原位固化以及高聚物外部注浆等单一和复合修复条件下的韧性提升机制与疲劳失效特征，进而探讨道路塌陷主动防控中的相关科学问题。

(三)、平台组建主要内容包含：地下管道非开挖修复子平台及基础建设（如图 3）、配件（或预埋件）及配套耗材的安装调试等。

1、内压加载系统：（2套）

1.1 管道内气压加压装置：最大内压 1.5MPa；
1.2 内压测量范围：4%~100%FS；
1.3 内压测量误差：≤1%；
1.4 采用空压机作为加压气源，气源最大压力 2MPa；
1.5 配调压阀，调节进气压力；
1.6 配置高精度压力传感器，具有与计算机通讯功能，并可在计算机上实时显示管道内气压力。
1.7 配置管道内注水装置连接管路阀门及压力表。
1.8 主要配件：管道内气压加压装置、高精度压力传感器、调压阀、注水装置连接管路阀门及压力表。
1.9 组成及性能：管道内加压装置由气压加压装置、高精度压力传感器、压力表、管道内注水装置、连接管路、阀门等组成。试验时，先给管道内注满水后，关闭注水阀门，启动气压加压装置，调节至试验所需要的压力，压力达到试验所需要的压力后，气压加压装置停止加压，保持在试验所需要的压力值，压力传感器可实时测量试验管道内的压力，试验界面可实时显示压力值及压力-时间曲线。
1.10 此系统为平台定制设备，提供适用于此系统的设备设计图、效果图。质保期内根据实验需求免费对系统功能进行升级改造。
2、主要预埋件要求：
2.1 实验管道：无缝钢管（DN400），总长≥6m；管道两端法兰密封，一侧法兰预留内压加载孔，孔径 3.3cm；FIPP 修复的供水管道需要含腐蚀缺陷
2.2 无缝钢管（DN400），总长≥6m；管道两端法兰密封，一侧法兰预留内压加载孔，孔径 3.3cm；高聚物注浆加 FIPP 修复的供水管道需要含腐蚀和脱空缺陷。
2.3 实验管道：钢筋混凝土管道（DN800），CIPP 修复的排水管道含腐蚀缺陷；总长≥6m。
2.4 实验管道：钢筋混凝土管道（DN800），高聚物注浆和 CIPP 修复的排水管道含腐蚀和脱空缺陷；总长≥6m。
2.3 检查井：管道两端各预留一个检查井；直径 1.0m、深 3.0m，检查井整体做防水处理。
2.4 原位热塑成型（FIPP）内衬修复材料，内衬管内径与图 3 中供水管道内径相匹配，长度≥6.0m，壁厚不小于 4.0mm。
2.5 紫外光原位固化（CIPP）内衬修复材料，内衬管内径与图 3 中排水管道内径相匹配，长度≥6.0m，壁厚不小于 4.0mm。
2.6 高聚物注浆材料，A 和 B 组份分别 100kg。
2.7 部分预埋件尺寸及安装要求等如图 3。
3、平台及搭建要求：
3.1 地下管道非开挖修复子平台的搭建包含但不限于以下内容：试验场地原有模拟机动车道破除搭建，含设备（或预埋件）及配件耗材的安装调试；试验场地模拟机动车道新建，含回填及沥青路面铺筑；现场垃圾清运等。作业过程需满足安全标准及作业现场文明施工要求。
3.2、场地建设、部分预埋件尺寸及安装要求等，如图 3。

4	高聚物 实验模 型箱	1、可视化实验模型箱：
		1) 25mm 厚透明定制亚克力模型箱：0.5*0.5*0.5m
		2) 透明亚克力模型管道：长 0.9m，直径 0.2m
		3) 熔融石英砂：1000kg，密度 2.2g/cm ³ ，粒径 0.5-1mm，折射率 1.458。
		4) 正十二烷：375kg，密度 0.75g/mL，折射率 1.421
		5) 十五号白油：600kg，密度 0.83g/mL，折射率 1.464、
		6) 气相二氧化硅：500kg，密度 0.050g/mL，粒径 7nm，折射率 1.46
		7) PSP 示踪粒子：10kg，密度 1.04g/cm ³ ，粒径 5um，折射率 1.56
		8) 旋转流变仪（粘度计）1 个： 扭矩分辨率为 0.126 nNm，频率范围为 0.0105-10.47 rad/s
		9) 阿贝折射仪 1 个： 折射率测量范围：1.3000-1.7000
		2. 控制器：（1 套）
		控制器含以下 PLC 自动变比例套件：
		1) 超高速 PLC-CPU 模块： 支持 IE6131-3 国际标准；128M 内存，0.5ns 接点速度；最快 125us 控制周期；50us 固定周期；5us 单元中断响应，配备 OPCUA 通讯口+Universal library 功能可自动配置伺服参数；标配故障回溯功能+；支持 FB/ST 变量结构体/梯形图全界面混编。
		2) 高速模拟量输入： 10us/ch 高速转换；高分辨率 1/20000，支持最小 10us 为单位缓冲点数为 4000 点以上的信号缓存功能；具备 us 级别单元中断功能。
3) 高速模拟量输出：10us/ch 高速转换；高分辨率 1/20000，支持最小 10us 为单位缓冲点数为 4000 点以上的信号缓存功能；具备 us 级别单元中断功能。		
4) 32 入 32 出高速： 支持 us 级别的信号缓冲功能、单元中断响应功能；本体输入响应 2 μs 输出响应 1 μs；具备 PWM 输出 8 点；本体实现输入捕获功能。		
5) 温度控制模块： 采样周期 125 ms/ch (500 ms/4 ch)；动作模式支持-PID 控制（带有自动调谐及 3 模式稳定功能）、加热冷却 PID 控制（带有自动调谐及 3 模式稳定功能）、ON/OFF 控制；可以热电偶 / 铂测温电阻体输入。		
6) 回溯相机： 相机单元可直接外挂 PLC；存储设备的外观变化。可与 plc 程序的时间顺序联动进行存储；回溯机构故障的视频画面。		
7) 相机模块： 相机模块可直接外挂 PLC；存储设备的外观变化。可与 plc 程序的时间顺序联动进行存储；回溯机构故障的视频画面。		
8) 数据学习单元： 具备自学习算法，PLC 直挂模式对采集数据实现波形对比，OEE 自动计算，并配备 web 服务器功能，实现手机端访问界面。		
5		(一) 功能及组成：

聚氨酯 注胶机	<p>系统采用全数字化主机控制系统，原料比例流量数字化显示、参数根据要求可调无须停机，原料温度模块化控制实现自动恒温恒压功能。系统采用柱塞泵具有输料平稳压力稳定等特点、可根据要求添加一定固体填料。</p> <p>系统将 AB 原料分别输送到原料罐内，原料在罐内加热后通过系统比例泵按照要求比例参数配比、然后通过管路输送至注射枪，系统注胶要求自动控制吐出量始终保持恒定压力保证注胶压力稳定，系统可根据要求偏压报警和停机。</p> <p>原料比例、流量、温度等参数数字显示，可根据生产需要随时调整工作参数，无需停机操作。自动恒温、恒压、自动补料、工作稳定可靠可长时间进行连续自动化生产作业不停机。</p> <p>主要组成：系统主机、电容式液位计 2 套、配套灌注枪、保温管组、配套辅助管路接头、压力控制及传感器 2 个、7 寸多功能触摸屏控制器、计量泵 2 套、PLC 及无极自动变比例套件 2 套、自动清洁对撞混合头及静态混合器 2 套、高压输料管及附件、40 升储料罐和过滤器（含搅拌装置）、清洗泵、加热系统及控制器等。</p> <p>(二) 技术参数要求：</p>
	1) 比例范围：100：20~20：100
	2) 系统流量及配比精度：流量：80-4800g/min，配比精度≥1%
	3) 原料粘度范围：200~1000CPS
	4) 气源压力：0.5~0.8MPa(70~120psi)；≥0.8m ³ /min
	5) 系统电源要求：三相 380V 50HZ 9KW
	6) 保温管组长度：8 米
	7) 系统原料压力：≤7MPa(750psi)
	8) 清洗泵系统压力：≤0.8MPa(115psi)
	9) 灌注枪功能：气动，手柄控制开关，停枪自动回流
	10) 灌注枪混合方式：初始对撞+静态混合器
	11) 灌注枪空气入口压力：0.5~0.8MPa(70~120psi)
	12) 气管尺寸：Φ8mm*1mm
	13) 灌注枪工作流量：0~8kg/min
	14) 原料桶：2 个原料桶，分别为 A B 料罐
	15) 透明硅胶呼吸过滤器：双组份料桶或空气干燥器
	16) 灌注功能：恒压保压灌注功能、定时定量灌注
17) 备件包(含 4L 洗枪液、平喷嘴、枪头、清洗嘴、混合芯等) 3 套	
6 粒子图 像测速 系统	<p>PIV 粒子图像测速系统主要包含图像感知单元、激光照明单元、同步控制单元、图像标定单元和 workstation 单元等。</p> <p>系统由图像采集终端获取原始图像，将数据回传到系统 workstation，由 workstation 实现数据的存储、处理与实时显示。通过控制模块调控整个系统协调运行。</p> <p>技术参数及要求：</p>
	1、整体性能：
	1) 速度量程范围：0~10m/s；
	2) 观测尺寸范围：50cm×50cm；
	3) 速度精度：<测量值的 1%；
	2、图像感知单元：

1) 分辨率: 200 万像素
2) 帧率: 2200fps
3) 像元尺寸: 10 μ m
4) 位深: 8, 10, 12bit
5) 焦距: 50mm, 最大光圈: F1.8
6) 含 532nm 窄带滤光片
3、激光照明单元:
1) 激光波长: 532nm
2) 工作模式: 连续型激光
3) 能量: 20W
4) 能量稳定性 \leq 2%
5) 光斑直径: 5mm
6) 光束发散角: 2mrad
7) 工作模式: 连续模式、TTL 外触发
8) 片光工作距离 0.5~1.5m 可调, 厚度 \leq 1mm
9) 发散角 30°、45°、60° 可选
4、标定单元:
1) 标定板: GP290-12 \times 9
2) 外形尺寸: 290 \times 230mm
3) 方格边长: 20mm
4) 图案阵列: 12 \times 9
5) 图案尺寸: 240 \times 180mm
6) 精度: \pm 0.01mm
5、工作站: CPU: i7、内存: 32G、硬盘: 4T SSD、23.8" 戴尔 OptiPlex 7000 Tower
6、示踪粒子:
1) 粒度范围: 20 μ m
2) 密度: 1.03kg/m ³
3) 容量: 500ml
7、护目镜: 专业 PIV 护目镜
8、软件部分:
8.1、PIV 测量模块
1) 具有自主的系统图像控制及采集系统软件模块;
2) 系统校正及标定模块;
3) 二维 PIV 后处理模块;
4) 实时流场计算及可视化;
5) 软件支持相机图像的记录、分析、处理与显示; 具有较丰富的常规图像处理功能, 具有线性和非线性畸变校正功能;
6) 具有自适应 PIV 分析功能: 完全自动根据流场信号和速度梯度性质自动划分问讯域, 可以应用于非定常流场分析; 可实现高分辨率 PIV 分析、二阶相关计算、可变形问讯域技术, 支持频谱空间 Anti Peak-locking 快速算法;

		7) PIV 算法软件的计算结果数据收敛性 (所有计算出来的速度矢量和相对应的真实速度矢量偏差小于 0.1 个像素的矢量占全部矢量的百分比) 大于 90%, 信噪比大于 45, 均方根偏差小于 0.04 个像素点;
		8) 采集功能: 流场采集、图像采集、迹线采集等功能; 支持采集模式有单路采集、多路采集、周期采集等;
		9) 速度场计算: 能够实现模型的实时智能采集, 实时流场计算、拼接, 根据图像序列计算得到瞬时流速场; 支持 PIV、PTV 流场计算; 支持连续流场的分帧计算 (适用于溃坝等连续流场采集工况);
		10) 过滤算法: 过滤并剔除错误点流速, 并根据周围流速进行修正, 常用过滤功能有边界过滤、大小过滤、全场自动方向过滤、区域自动方向过滤、区域自动大小过滤等;
		11) 插值功能: 断面插值、点插值、选择插值、网格插值及文件插值等功能;
		12) 模板处理: 可简单编辑处理模板, 批量处理同样情况的流场;
		13) 矢量图的处理: 绘制等值线图、迹线图、彩色矢量图等, 可基于 CAD 模型物理坐标进行流场还原;)
		14) 流速提取: 支持断面流速、单点流速一键提取;
		15) 连续性分析: 可进入 Tecplot 显示各种二次参数的后处理结果, 包括速度场的各种显示、速度梯度、涡量、流线、平均速度场等各种流体力学参量;
		16) 输出文件: 输出图像、DXF 文件、TECPLOT 文件、CSV 文件、视频文件等;
		8.2、应力应变测量模块: 试验过程中的二维位移场、模态、变形、振动、加速度以及局部应变分布等动态响应进行, 应用于高温、疲劳、振动、冲击等复杂环境, 可消除高温、疲劳、振动对图像质量的影响。
		1) 全场测量: 测量不局限于单个点, 而是全场的二维型面
		2) 非接触测量: 避免接触式手段对测量的额外影响
		3) 可视化测量: 支持捕获高速瞬态变化二维全场应变变形及位移测量
		4) 全流程跟踪: 试样断裂不会损坏测量装置, 可全流程追踪
		5) 可重复追溯: 保留原始图片, 可对不同区域重复追溯计算
		6) 场景多样化: 可适应大变形、微小变形、高低温等场景
		7) 计算更丰富: 位移、应变、变形、杨氏模量、泊松比、6DOF 等
		8) 扩展性更强: 可与试验机通讯, 可扩展 FLD 曲线测量, 可定制
7	布里渊光频域分布式光纤应变温度监测系统	1) 调制技术: 光频域分析技术 (BOFDA/R)
		2) 测量方式: 单/双端测试;
		3) 动态测试范围: 对光路损耗要求低, 最大 20dB 损耗可完成数据高质量采集;
		4) 空间分辨率: 具有高空间分辨能力, 采用 G. 652b 纤芯, 最高空间分辨率 0.2m;
		5) 测试距离: 25km;
		6) 最高采样分辨率: 最大 25km 测试距离可全程实现 5cm 采样;
		7) 应变测试精度: 应变分辨精度 $2 \mu \epsilon$, 重复性精度 $\pm 4 \mu \epsilon$;

		8) 温度测试精度: 0.1℃, 重复性±0.25℃;
		9) 应变测试范围: 仪器的频率扫描范围 9.0GHz~13.0GHz, 对应光纤的应变测试范围为±4%;
		10) 温度测试范围: -273℃~1000℃ (高温测试需采用特种纤芯)
		11) 数据输出格式: 多种源码输出, 包括 txt, Binary, ASCII, 供其他程序直接调用;
		12) 数据安全保证: 具备现断电保护与自启动, 即通电后设备在无人监管的前提下能根据前一次设置的参数自动恢复运行;
		13) 测量模式: 可手动单次测量, 亦可根据需要设定固定间隔连续测量;
		14) 通讯接口: 标准以太网, 开放 TCP/IP 协议供远程数据采集;
		15) 功耗: ≤40W;
		16) 工作温度: -5℃~+45℃;
		17) 光输出接口: FC/APC ;
		18) 分布式数据处理软件: 分布式数据处理系统可进行有效段截取、数据裁剪、拼接倒转等, 提供配置界面可自动和手动重映射; 针对海量分布式数据进行降维分析, 可以指定多期数据对比计算应变差值, 从海量数据中快速获取有效信息; 处理结果可以图表形式直观展示, 也可将结果导出为 CSV、TXT 等文本数据文件和二进制数据流, 通过 HTTP、TCP 等网络协议上传至第三方平台做数据集成;
		19) 安装使用条件: 现场适用性强, 无需特殊保护和环境控制。在 0-45℃环境温度, 湿度 5%-95%下可正常使用, 具有较强的抗震性能, 满足正常物流搬运及工程现场使用。
8	静态应力应变采集系统	1) 测点数: 72 测点/台, 单台计算机可实现 1000 通道以上的扩展
		2) 采样率 (连续采样): 普通模式、5Hz、2Hz、1Hz; 高速模式 200Hz
		3) 输入端子: 进口按压端子
		4) 通讯接口: 100M 以太网接口/WIFI 无线通讯接口可选
		5) 模数转换: 24 位高精度抗混 ADC
		6) 支持桥路类型: 完成全桥、半桥、三线制 1/4 桥以及公共 1/4 桥
		7) 支持桥式传感器 (位移、压力等)
		8) 桥压: 2VDC; 精度 0.1%
		9) 量程: ±60000 μ ε
		10) 适用应变片电阻值: 1/4 桥 (三线制自补偿) 电阻范围: 120 Ω 或 350 Ω (可选); 1/4 (公共补偿)、半桥、全桥电阻范围: 60 Ω ~20000 Ω 任意设定;
		11) 线性度: 0.1%
		12) 最高分辨率: 0.1 μ ε
		13) 系统示指误差: 不大于±0.5%red±3 μ ε
		14) 电压测量: ±60 mV
		15) 多台设备可通过交换机有线联机或 WIFI 方式联机, 适合分布式测试
		16) 配套控制分析软件, 可进行参数设置、功能控制、数据管理、报告输出
		17) 配备数据分析软件: 包括基本分析模块; 频谱分析模块, 支持多种编译语言: Labview、C++、C#、Visual Basic、Delphi、C# Builder 等, 用户自己编译软件可直接控制并获取设备采集的数据;

		<p>18) 在连续采集过程中可根据需求存储任意段的数据曲线;</p> <p>19) 后处理函数: 带相位位移信息自谱、基于比值的 PAS、信噪比、脉冲响应 (h1、h2、h3)、计算声强、计算复数声强、计算平均声压谱、计算速度谱、P-I 指数、CPB 合成;</p> <p>20) 软件应具备多种视图窗口, 包括: 数字表、棒图、记录仪、XY 记录仪、FFT 视图、倍频程、2D 视图、3D 视图、仪表盘视图、绘图仪视图、表格视图、公里标视图, 视图可同时显示最多 16 通道采集的数据及曲线;</p> <p>21) 软件可同时采集数据并可通过摄像头实时保存相应实验影像。方便事后分析现场数据和实验情况;</p> <p>22) 软件应提供开发接口和模板, 用户自行开发工程应用插件, 能够无缝加载到软件模块中;</p> <p>23) 软件具有活动报告功能, 生成的报告可在 WORD 中实现曲线缩放、光标读取等功能;</p> <p>24) 软件可对各不同通道进行不同采样频率设定、实现不同通道不同采样频率。</p>
9	动态应力应变采集系统	<p>1) 系统前端为模块化结构, 任意数目的机箱或单独的模块均可连成一个系统, 扩充通道数要方便。</p> <p>2) 系统可采集、分析各种位移、应变、温度、噪声信号及其他动态和静态信号。</p> <p>3) 使用 MS Word 自动生成报告; GCX 格式的活化图片, 即使在 Word 或其他文档中也可移动光标, 读取每一点的测量结果。</p> <p>4) 系统开放性: 数据和图形可方便地导出或粘贴到 Word、Excel 等软件; 支持 OLE 自动化和 ActiveX 控件。</p> <p>5) 主机箱 1 台, 16 插槽, 可安装 16 个 LAN-XI 输入模块, 128 通道, 含一个 1G LAN 接口, 包含与其他 LAN-XI 机箱或模块、以及 IDAe 机箱 (3560B/C/D/E) 的同步接口</p> <p>6) 功耗: 插入一个模块时, 不高于 20W; 插满五个模块时, 不高于 80W; 最多 90W</p> <p>7) 通道数: 128 通道, 支持 EID 功能输入和 TEDS 智能识别</p> <p>8) 输入方式: (Mic, CCLD, V) 7 芯 LEMO 输入、位移应变、CCLD 或直接电压 DC ~ 20000Hz 分析带宽</p> <p>9) 前面板: 可使用多种不同类型接头 (如 BNC、LEMO、Sub-D) 的可更换面板</p> <p>10) 耦合方式: DC 及 AC 耦合 (高通滤波器 0.1Hz、0.7Hz、1Hz、7Hz、22.4Hz)</p> <p>11) 线性精度: $\leq 0.05\%$</p> <p>12) 示值误差: $\leq 0.5\%$</p> <p>13) 不确定度: $\leq 0.2\%$</p> <p>14) 输入电压范围: 满量程 $\pm 10V$ 峰值 (扩展范围 $\pm 31.6V$ 峰值); 最小分辨率 $5 \mu V$</p> <p>15) A/D 转换器: 24 位 A/D 转换</p>

		<p>16) 配备数据分析软件：包括基本分析模块；频谱分析模块，支持多种编译语言：Labview、C++、C#、Visual Basic、Delphi、C# Builder 等，用户自己编译软件可直接控制并获取设备采集的数据；</p> <p>17) 在连续采集过程中可根据需求存储任意段的数据曲线</p> <p>18) 后处理函数：带相位位移信息自谱、基于比值的 PAS、信噪比、脉冲响应 (h1、h2、h3)、计算声强、计算复数声强、计算平均声压谱、计算速度谱、P-I 指数、CPB 合成。</p> <p>19) 软件应具备多种视图窗口，包括：数字表、棒图、记录仪、XY 记录仪、FFT 视图、倍频程、2D 视图、3D 视图、仪表盘视图、绘图仪视图、表格视图、公里标视图，视图可同时显示最多 16 通道采集的数据及曲线；</p> <p>20) 软件可同时采集数据并可通过摄像头实时保存相应实验影像。方便事后分析现场数据和实验情况；</p> <p>21) 软件应提供开发接口和模板，用户自行开发工程应用插件，能够无缝加载到软件模块中；</p> <p>22) 软件具有活动报告功能，生成的报告可在 WORD 中实现曲线缩放、光标读取等功能；</p> <p>23) 软件可对各不同通道进行不同采样频率设定、实现不同通道不同采样频率。</p>
10	温度传感器	<p>10.1 单温度，4 线制</p> <p>10.2 铂电阻类型：pt100</p> <p>10.3 测温范围-40~150℃</p> <p>10.4 传感器类型：铂热电阻</p> <p>10.5 测量精度：≤0.5℃</p> <p>10.6 导线末端：针式端子</p> <p>10.7 传感器的安装及条件</p> <p>1) 安装时按照用户指定位点要求布置传感器。</p> <p>2) 可连接本此采购的静态应力应变采集系统和动态应力应变采集系统进行数据采集使用，并含安装调试。（含：传感器与采集仪连接所需屏蔽信号线 (rvvp4*7/0.15, ZR 阻燃材料等)，平均每个传感器预留 20 米；传感器的防护胶等耗材及工具。）</p>
11	孔隙水压传感器	<p>11.1 电阻式</p> <p>11.2 量程 0~100kPa</p> <p>11.3 分辨率≤0.05%F.S</p> <p>11.4 特点：全桥，可动、静态测量，不锈钢结构</p> <p>11.5 含传感器的安装及条件</p> <p>1) 安装时按照用户指定位点要求布置传感器。</p> <p>2) 可连接本此采购的静态应力应变采集系统和动态应力应变采集系统进行数据采集使用，并含安装调试。（含：传感器与采集仪连接所需屏蔽信号线 (rvvp4*7/0.15, ZR 阻燃材料等)，平均每个传感器预留 20 米；传感器的防护胶等耗材及工具。）</p>
12	位移传感器	<p>12.1 灵敏度 (mV/V)：≥1</p> <p>12.2 量程范围 (mm)：0~100</p> <p>12.3 供电电源 (V)：(2~24)</p>

		12.4 分辨率 (mm) : ≤ 0.02
		12.5 幅值线性度 (%) : ≤ 0.3
		12.6 幅值重复性 (%) : ≤ 0.5
		12.7 输出方式: 顶端四芯航插输出
		12.8 回程误差 (%) : ≤ 0.5
		12.9 钢索拉断力 (N) : ≥ 50
		12.10 频响范围 (Hz) $0\sim 15$
		12.11 往复速度 (m/s) : 小于 5
		12.12 工作温度 ($^{\circ}\text{C}$) : $(-10\sim 80)$
		12.13 安装方式: 侧面 M5 螺纹孔
		12.14 含传感器的安装及条件
		1) 安装时按照用户指定位点要求布置传感器。
		2) 可连接本此采购的静态应力应变采集系统和动态应力应变采集系统进行数据采集使用, 并含安装调试。(含: 传感器与采集仪连接所需屏蔽信号线 (rvvp4*7/0.15, ZR 阻燃材料等), 平均每个传感器预留 20 米; 传感器的防护胶等耗材及工具。)
13	电阻应变计 (混凝土用)	13.1 基底材料: 纸浸胶
		13.2 敏感栅材料: 康铜
		13.3 典型电阻值 (Ω): 120
		13.4 均电阻值公差: $\leq \pm 0.1\%$
		13.5 典型灵敏系数 2.00~2.20
		13.6 灵敏系数分散: $\leq \pm 1\%$
		13.7 应变极限 2.0%
		13.8 使用温度范围 ($^{\circ}\text{C}$) $-30\sim +60$
		13.9 pvc 引线长度: 20cm
		13.10 含应变计的安装及条件
		1) 安装时按照用户指定位点要求布置应变计。
		2) 可连接本此采购的静态应力应变采集系统和动态应力应变采集系统进行数据采集使用, 并含安装调试。(含: 传感器与采集仪连接所需屏蔽信号线 (rvvp4*7/0.15, ZR 阻燃材料等), 平均每个传感器预留 20 米; 传感器的防护胶等耗材及工具。)
14	电阻应变计 (钢管用)	14.1 电阻 120 Ω
		14.2 自带免焊接引线 300 mm
		14.3 胶基基底
		14.4 钢结构应变片
		14.5 含应变计的安装及条件
		1) 安装时按照用户指定位点要求布置应变计。
		2) 可连接本此采购的静态应力应变采集系统和动态应力应变采集系统进行数据采集使用, 并含安装调试。(含: 传感器与采集仪连接所需屏蔽信号线 (rvvp4*7/0.15, ZR 阻燃材料等), 平均每个传感器预留 20 米; 传感器的防护胶等耗材及工具。)

附件 4：售后服务

售后服务承诺

一、质保期内售后服务

质保期的内售后服务方案：

1、巡检服务：我方有项目负责人，巡检负责人、技术负责人多名专业维修人员，负责设备的维修与系统工程维护工作，巡检负责人定期对每一台仪器设备进行回访检查上报，保证全年 6 次巡检，对存有故障或有故障隐患的仪器设备进行现场处理，及时排除故障或隐患；对正常运行的仪器设备进行保养，预防故障的发生。此项服务对于质保期内的产品为免费服务。

售后及巡检负责人：王希 0371-86533010

2、质量保证期限：自最终验收合格之日起 3 年，质保期内所有货物免费保修（除人为操作不当造成的损坏）；

3、质量保证期内，我单位在故障通知后 1 小时内响应，2 小时内给出初步解决方案，24 小时内抵达现场进行维修，若问题、故障在检修 48 小时内仍无法解决，在 3 个工作日内提供不低于故障货物规格型号档次的备用货物供使用人使用，直至故障货物修复，期间产生的所有费用均由我方承担。特殊情况与最终用户协商处理，以用户为主要意见。由于设备质量问题导致设备停用时，质量保证期按实际停用时间相应顺延。

4、质量保证期内，设备出现严重质量问题，我方不能按买方的要求进行返修或返修后质量仍不符合约定的、或者返修后不能正常使用的，我方无条件为需方更换同型号设备及部件。

5、质保期内，因采购的设备、材料、元件等发生厂家出厂质量问题及施工质量问题，我方免费进行保修或更换零部件。如人为因素造成的设备维修，如需要更换配件只收取更换零件的成本费，其他免费。软件免费升级。

6、同一品牌型号出现同一质量问题 3 个月内连续 3 次维修仍无法正常使用，我公司将对此产品进行免费更换同样产品，保证用户能够不间断的进行设备使用。

7、建立健全档案，巡检时设备产生的问题现场解决及备案，质保期内我方提供更换或维修、软件免费升级、培训服务，由此发生的费用由我方承担。

8、质保期内所有服务方式均为我方上门保修，报价已包含费用。

二、质保期外售后服务

质保期外的服务内容、服务标准及服务承诺：

1、质保期过后的售后服务计划及收费明细：质保期满后，我公司依然进行每年 6 次的质量巡检回访，如果设备出现问题，我公司仍然负责维修，电话指导免费；如需上门维修则只收取更换的零部件成本费；

2、质保期满后，我方保证对所提供的产品提供终身技术支持，若设备出现故障，我单位在故障通知后 1 小时内响应，3 小时内给出初步解决方案，如需要上门维修更换配件，与最终用户协商为准。

3、在保修期外我公司实行终身维护，质保期后硬件优惠升级，软件免费升级。长期提供维修服务保障，保证耗材及备品备件的正常供应，备品备件价格不高于本合同价格。维修更换配件只收取成本费。

