



SGNRGF00YXMM2508539

河南省河口村水库运行中心
河南省河口村水库2025年度大坝安全监测
系统升级改造项目

合同文件

合同编号:

甲方(发包人): 河南省河口村水库运行中心

乙方(承包人): 国电南瑞科技股份有限公司



二〇二五年九月





目 录

第一部分 合同协议书.....	1
协议书.....	1
投标函及投标函附录.....	3
(一) 投标函.....	3
(二) 投标函附录.....	4
第二部分 中标通知书.....	5
第三部分 合同条款.....	6
一、词语定义及解释.....	6
二、语言文字.....	6
三、法律、法规和规章.....	6
四、合同文件的优先顺序.....	6
五、承包人的义务.....	7
六、发包人的义务.....	8
七、承包人的权利.....	8
八、发包人的权利.....	8
九、承包人的责任.....	9
十、履约担保.....	9
十一、分包.....	10
十二、合同变更与终止.....	10
十三、计量与支付.....	11
十四、技术培训计划.....	13
十五、保险责任.....	14
十六、争议的解决.....	14
第四部分 技术条款.....	15
一、一般规定.....	15
二、监测仪器设备的采购、验收和率定.....	37
三、监测仪器设备的安装和埋设.....	41
四、监测及监测资料的整编要求.....	45
五、仪器移交及质量控制.....	48
六、计量和支付.....	49
附件一.....	51
工程量清单.....	51





第一部分 合同协议书

协议书

河南省河口村水库运行中心（发包人名称，以下简称“发包人”）为实施（河南省河口村水库运行中心河南省河口村水库 2025 年度大坝安全监测系统升级改造项目），已接受 国电南瑞科技股份有限公司（承包人名称，以下简称“承包人”）对 河南省河口村水库运行中心河南省河口村水库 2025 年度大坝安全监测系统升级改造项目 的投标，并确定其为中标人。发包人和承包人共同达成如下协议。发包人和承包人共同达成如下协议。

1. 本协议书与下列文件一起构成合同文件：

- (1) 协议书（包括补充协议）；
- (2) 中标通知书；
- (3) 承包人应评标委员会要求对投标文件所作的澄清或说明；
- (4) 投标函及其附录；
- (5) 合同条款；
- (6) 技术条款；
- (7) 已标价的工程量清单报价表；
- (8) 经双方确认的其它文件等。

上列文件汇集并代替了本协议书签订前双方所有的协议、会谈记录以及相互承诺的一切文件。

2. 上述文件互相补充和解释，如有不明确或不一致之处，以合同约定次序在先者为准。

3. 签约合同价：人民币（大写）伍佰叁拾万贰仟陆佰肆拾元整元(¥5302640)。

4. 承包人项目负责人：江世好。

5. 工程质量符合满足招标文件技术要求和国家相关规定、规范要求标准。

6. 质保期为完工验收后2年，期间内的仪器设备、硬件及其它设备运行不良由承包人全部负责处理；承包人为发包人开发的系统软件由承包人免费维护升级，确保正常运行。

7. 服务期限：120 日历天。

8. 本协议一式捌份。双方各执肆份。





9. 合同未尽事宜，双方另行签订补充协议。补充协议是合同的组成部分。

发包人：_____（盖单位章）

承包人：_____（盖单位章）

法定代表人 （签字）

法定代表人 （签字）

或其委托代理人：_____（签字）

或其委托代理人：_____（签字）

2025年9月25日

2025年9月25日



投标函及投标函附录

(一) 投标函

河南省河口村水库运行中心（采购人）：

1. 我方已仔细研究了河南省河口村水库运行中心河南省河口村水库 2025 年度大坝安全监测系统升级改造项目招标文件（项目编号：豫财招标采购-2025-433）（包括补充通知）的全部内容，愿意以人民币（大写）伍佰叁拾万贰仟陆佰肆拾元（¥ 5302640）的投标总报价按上述招标文件规定的条件和要求承包合同规定的全部工作，并承担相关的责任。

2. 我方提交的投标文件在投标截止时间后的 60 天内有效，在此期间被你方接受的上述文件对我方一直具有约束力。我方保证在投标文件有效期内不撤回投标文件，除招标文件另有规定外，不修改投标文件。

3. 若我方中标：

(1) 我方保证在收到你方的中标通知书后，按招标文件规定的期限，及时派代表前去商谈和签订合同。

(2) 随同本投标函提交的投标辅助资料中的任何部分，经你方确认后可作为合同文件的组成部分。

(3) 我方保证向你方按时提交招标文件规定的履约担保证件，作为我方的履约担保。

(4) 我方保证在合同规定的时间内完成全部工作。

4. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第二章“投标人须知”第 1.4.3 项规定的任何一种情形。

5. 我方完全理解你方不保证投标价最低的投标人中标，并同意承担投标所发生的一切费用。

投标人：国电南瑞科技股份有限公司（企业电子签章）

法定代表人或委托代理人：温红（个人电子签章）

2025年9月8日

注：签订合同时以本投标函为准。

(二) 投标函附录

项目名称	河南省河口村水库运行中心河南省河口村水库2025年度大坝安全监测系统升级改造项目					
投标人名称	国电南瑞科技股份有限公司					
投标范围	内部变形监测设施改造（增加坝体测斜沉降一体化传感器、柔性测斜沉降仪）、面板分缝变形监测设施改造、渗流监测设施改造（新增测斜沉降管孔底安装坝基渗压计，改造绕坝渗流测点）、环境量监测设施改造（增加 1 套一体化环境量监测站）、升级大坝安全监测信息管理平台等					
投标报价	大写：伍佰叁拾万贰仟陆佰肆拾元（¥: 5302640）					
工期	120 日历天					
投标有效期	60 天（日历天）					
质量标准	满足招标文件技术要求和国家相关规定、规范要求					
技术文件	符合第八章“技术标准和要求”规定					
项目负责人（项目经理）	姓名	江世好	职称	高工	专业	机械制造及其自动化
技术负责人	姓名	韩世栋	职称	高工	专业	水工结构工程
其它						

第二部分 中标通知书

中标通知书

编号：豫财招标采购-2025-433

国电南瑞科技股份有限公司：

你方于2025年9月9日所递交的河南省河口村水库运行中心河南省河口村水库2025年度大坝安全监测系统升级改造项目投资文件已被我方接受，被确定为中标人。

中标价：5302640元。

计划工期：120日历天。

项目负责人：江世好。

请你方在接到本通知书后的15日内到河南省河口村水库运行中心与我方签订合同协议书。

特此通知。

采购代理人



(盖单位章)

采购人：_____ (盖单位章)

2025年9月11日

第三部分 合同条款

一、词语定义及解释

下列名词和用语，除上下文另有规定外，具有如下含义：

1.1 发包人：河南省河口村水库运行中心。

1.2 监理人：(签约后填入)。

1.3 承包人：(国电南瑞科技股份有限公司)。

1.4 项目负责人：是由承包人委派，代表承包人负责履行合同的总负责人。

承包人委托项目负责人行使本项目合同中赋予承包人的权限，也同时承担其相应的合同责任。

1.5 第三方：是指除发包人和承包人以外与工程建设有关的其它各方。

1.6“日”：是指一个正常的日历天。

1.7“月”：是根据公历从一个月份中任何一天开始到下一个月相应日期的前一天的时间段。

1.8 书面形式：指合同文件、信函、电报、传真等可以有形地表现所载内容的形式。

二、语言文字

除专业术语外，合同使用的语言文字为中文。必要时专业术语应附有中文注释。

三、法律、法规和规章

适用于合同的法律包括中华人民共和国法律、行政法规、部门规章，以及工程所在地的地方法规、自治条例、单行条例和地方政府规章。

四、合同文件的优先顺序

组成合同的各项文件应互相解释，互为说明。解释合同文件的优先顺序如下：

- (1) 合同协议书；
- (2) 中标通知书；
- (3) 投标函及投标函附录；
- (4) 合同条款；
- (5) 技术标准和要求；
- (6) 图纸；

(7) 已标价工程量清单;

(8) 其他合同文件。

五、承包人的义务

5.1 承包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证发包人免于承担因承包人违反法律而引起的任何责任。

5.2 承包人应按有关法律规定纳税，应缴纳的税金包括在合同价格内。

5.3 承包人应按合同约定以及监理人作出的指示，实施、完成全部工程，并修补工程中的任何缺陷。

5.4 本合同的控制性进度必须满足本招标文件技术标准和要求（合同技术条款）中控制性进度有关要求，否则由此导致的工程量的增加或产生的其它损失由承包人承担。

5.5 本合同施工前必须向发包人、监理人、设计人提出完整的安全监测实施方案(措施)，包括总体实施方案、进度计划、采购仪器设备材料的详细资料参数、仪器率定方案、埋设方式及详图、观测方案等材料，向监理人提出开工申请，在监理人批准之后，方可实施。但是监理人的批准决不减轻承包人应承担的责任，若因承包人的施工进度、质量、安全导致控制性进度延误或造成一切不良后果，应由承包人负全部责任。

5.6 凡属已建成的道路、桥涵、房屋和构筑物、灯柱、地下管线、绿化带等设施均属发包人所有，承包人在进场施工过程中，必须注意不得损坏上述设施，否则产生的一切后果均由承包人承担。

5.7 承包人应尽量保证本项目施工不对其它施工产生不利影响。

5.8 承包人应保证在规定的控制性工期内完成仪器埋设和进行施工期监测，以便进行下一道工序的施工。如果承包人未能在规定的时间内完成，应提请监理人协调解决，否则由此而引起的一切后果，均由承包人承担。

5.9 承包人所需的用水、用电全部由承包人自理。

5.10 承包人每月或按监理人的指示向监理人提交施工计划。

5.11 监测人员应保持相对稳定，以保证监测工作的正常进行。在计划工期内，若更换人员，应代以相当资质与技能人员；项目负责人和技术负责人的调整与更换，应事先报经发包人同意后，才可实施。

5.12承包人在履行本合同义务期间，应遵循职业准则，应用合理的技能为发包人提供与其单位资质水平相适应的服务，通过科学、认真、勤奋与高效工作，帮助发包人实现工程建设合同预定的目标。

5.13承包人应按照“公正、独立、自主”的原则开展工作，公正地维护工程参建各方的合法权益。

5.14在本合同期内和合同终止后，未征得有关方同意，不得泄露与本工程、本合同业务活动有关的注明保密的资料。

5.15承包人应积极协助发包人整理、编制、奖励申报所需的各类材料，确保材料的规范性和完整性。

5.16技术标准和要求（合同技术条款）中规定的其他义务。

六、发包人的义务

6.1发包人在履行合同过程中应遵守法律，并保证承包人免于承担因发包人违反法律而引起的任何责任。

6.2发包人应委托监理人按约定向承包人发出开工通知。

6.3发包人应负责与第三方的协调，为承包人开展合同内工作提供方便。

6.4向承包人提供与工程有关的为承包人所需要的技术资料，并保证资料的真实、准确、完整。

6.4发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价款。

6.5发包人应按合同约定及时组织竣工验收。

七、承包人的权利

7.1有权要求发包人协调工程参建各方完成合同内容。

7.2有权获得为本项目工作所需要的技术资料。

八、发包人的权利

8.1发包人有权依据合同对承包人承担的有关业务进行检查和监督。

8.2发包人有权要求承包人更换不称职的主要监测人员，直到终止合同。

8.3发包人对承包人调换项目负责人、技术负责人等主要监测人员有批准权和否决权。

8.4发包人有权要求承包人按合同约定提交相关工作报告。承包人如不能按时提供相关工作报告，发包人有权依据合同约定对其进行处罚。

8.5 发包人有权要求承包人配合实施合同中规定的除经常性、常规监测项目外的其他工作。

九、承包人的责任

9.1 承包人应对提供的监测数据及结果的真实性和准确性负责。

9.2 因不可抗力导致合同不能全部或部分履行，承包人不承担责任。

9.3 违约金：总数不超过承包人提交的履约保证金的数额。违约事件及违约责任至少包括（但不限于）：

(1) 项目负责人、技术负责人不得兼任其他工程的项目负责人或技术负责人。项目负责人、技术负责人在签订合同后，如无不可抗拒因素，不得更换。未经发包人同意，在本合同实施期内，项目负责人、技术负责人不得更换，否则承包人向发包人支付违约金伍万元，并应及时纠正同时承担由此造成的一切后果。

发包人将上述违约行为纳入承包人不良行为记录档案，并有向有关行政监督部门反映的权利，发包人还享有解除安全监测合同及采取其他措施的权利。

(2) 项目负责人未向发包人请假擅自离开工地脱离工作岗位或每月在工地时间少于 21 天，按 1000 元/天·人计算违约金。其他主要监测人员未向发包人请假擅自离开现场脱离工作岗位或每月在工地时间少于 21 天，按 500 元/天·人计算违约金。

发包人按上述违约行为计算对应的违约金额并书面通知承包人，并在最近一期应支付的工程款中扣除。

(3) 承包人在合同有效期内，应承担并履行本合同约定的义务。如果承包人未及时按合同约定时间或未按发包人要求进场进行安全监测工作的，或承包人未派合同约定人员进场进行安全监测工作的，或未按时提交安全监测月报和年报的，应向发包人支付违约金。违约金为 5000 元/项（次）。

发包人在发现承包人违约行为 7 日内书面通知承包人，并有权按计算的违约金额度在应支付的费用中进行扣除。

十、履约担保

10.1 形式与额度

发包人在招标文件中规定的格式或者其他经过发包人认可的格式向发包人递交一份履约担保。经过发包人事先书面认可的其他格式的履约担保，其担保条款的实质性内容应当与发包人在招标文件中规定的格式内容保持一致。

10.2 履约保函的有效期

承包人应保证履约保函在合同有效期内一直有效。

若承包人在确定的保函有效期内未履行完本合同规定的责任和义务，应在该履约保函到期前 30 天另行向发包人提交一份有效的履约保函，否则发包人将视为承包人违约，有权向承包人提出索赔，并可在供货款中按照与履约担保等同的金额直接扣抵作为履约担保处理。

10.3 履约担保的退还

在合同项目完工验收合格后 28 天内，经发包人检查无质量问题和承包人责任问题，提交完整的安全监测档案并归还发包人提供的各种文件资料后，结算其他应向承包人支付款项的余额，扣减其他应从承包人扣回的款项后，发包人向承包人支付最后一次付款，并退回履约保函。

十一、分包

本项目不允许分包。

十二、合同变更与终止

12.1 本合同自双方签署之日起生效，至合同服务期满终止。在服务过程中，如果发包人要求延长服务期限，双方应进一步商定相应延长的合同服务期，并续签合同服务期延长协议。

12.2 由于发包人或不可抗力原因使安全监测工作受到阻碍或延误，以致增加了工作量或持续时间，则承包人应当将此情况与可能产生的影响及时通知发包人，由此增加的工作量视为附加工作，完成业务的时间应当相应延长。

12.3 如果因情况发生变化致使合同需进行变更时，变更需要调整合同价格时，按以下原则确定其单价或合价：

(1) 本项目《工程量清单》中有适用于变更工作的项目时，应采用该项目的单价；

(2) 本项目《工程量清单》中无适用于变更工作的项目时，则可在合理的范围内参考类似项目的单价或合价作为变更估价的基础，由发包人与承包人协商确定变更后的单价或合价。

(3) 本合同《工程量清单》中无类似项目的单价或合价可供参考，则应由发包人和承包人协商确定新的单价或合价。

12.4 发包人如果要求承包人全部或部分暂停执行业务或终止合同，则应当在15天前通知承包人，承包人应当立即作安排，停止执行业务，同时由发包人承担违约责任。

12.5 当合同一方认为合同另一方无正当理由而又未履行合同义务时，可向合同另一方发出其未履行义务的通知。若送达通知后28天内没有收到答复，可在此后14天内发出终止本合同的通知，本合同即行终止。

12.6 合同生效后出现国家有关法律、法规变化时，签约双方经协商后可对合同有关条款和文件作出调整和变更。

12.7 在合同服务期间，由于国家对项目建设计划的重大调整，或不可抗力而致使工程项目全部或部分暂停，直至不得不终止合同时，经发包人提出合同终止的书面通知后，合同终止，已履行的服务部分按合同收取费用，未履行部分，经双方协商，发包人给予承包人一定的补偿。

12.8 合同的协议终止并不影响各方应当承担的责任。

十三、计量与支付

13.1 计量方法

(1) 各项监测仪器设备，应按《工程量清单》中所列各项目规定的单位计量。其支付工程量，应按施工图纸和监理人签认的现场安装埋设数量计算，并由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。设备单价应包括监测仪器设备(包括备品备件)的采购、验收、检验、率定、运输、装配、保管费用；安装单价应包括各项监测仪器设备的安装、埋设、调试、零星土建及用水泥砂浆、骨料或砂回填、维护等作业所需的人工、材料和使用设备和辅助设施、质量检查和验收等各项工作所需的全部费用。

(2) 监测仪器设备的电缆和光缆敷设所采用的钢护管或PVC保护管，应按施工图纸和监理人签认的现场实际敷设工程量，以m为单位进行计量，并按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。该单价包括电缆和光纤材料或电缆敷设的钢护管、PVC保护管的采购、运输、保管和加工以及现场敷设、线缆熔接保护、防雷焊接(钢护管)等所需的人工、材料(包括埋件等附件)和使用设备及辅助设施，以及质量检查和验收等一切费用。承包人在电缆或电缆保护管槽切割、弯曲、连接等加工中的损耗均包括在该项目的单价中。

(3) 钻孔和回填按施工图纸所示和监理人签认的数量，以m为单位进行计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。单价中包含管件和材料的购置、运输、储存、保管、检验、加工、安装、回填和孔口保护等作业所需的人工、材料、使用设备和辅助设施及测量、校正、维护、质量检查和验收等各项工作所需的全部费用。

(4) 施工期观测及设备维护费，资料整编及分析费，现场检查费包含在《工程量清单》中所列项目的单价中，不另行计费。

13.2 预付款

工程预付款的总金额为签约合同价的10%，分1次支付给承包人。

由承包人提出书面申请，经监理人核实后出具付款证书报送发包人批准后7天内予以支付。

13.3 发包人不需要提供预付款保函。

13.4 工程进度付款

分期支付合同价的90%，2026年-2028年每年支付比例至少为合同价的30%，支付时间为每年10月之前，最迟2028年10月完成所有支付。

13.5 违约责任

13.5.1 任何一方不履行本合同义务或者履行义务不符合约定的，守约方有权要求违约方承担继续履行、赔偿损失或支付违约金等违约责任。

13.5.2 卖方违反合同约定迟延交货的，每迟延一周应向买方支付相当于迟交货物金额1%的迟延交货违约金，不满1周按1周计算，但最高不超过合同总价款的5%。

13.5.3 买方违反本合同约定逾期支付合同价款的，每逾期一周应向卖方支付相当于逾期部分1%的逾期付款违约金，不满1周的按比例计算。

13.6 合同项目验收

1. 在合同期满时，承包人应按本合同及技术条款的有关规定，在系统试运行并取得可靠成果后，申请对本监测项目进行合同验收，并按有关要求向监理人提交完整的验收资料：

- 1) 监测仪器设备清单(包括编号、部位、仪器名称、起测日期、目前状态等)；
- 2) 监测仪器设备的检验和安装埋设记录；
- 3) 监测仪器设备安装埋设竣工图；

4) 监测资料整编分析报告(包括监测仪器特征值汇总表、各测点的数据过程线);

5) 报告相一致的电子版光盘;

6) 发包人指示应列入的其他资料。

以上资料应满足验收及档案管理需要。

2.质保期内承包人应按工程建筑物安全监测设计要求,负责维护全部仪器设备的应用性能,一旦由于仪器自身或埋设原因发生仪器设备失效,应由承包人负责更换。对无法更换的埋置设备,应及时报告监理人,并按监理人指示,采取补救措施,设法满足安全监测数据的采集要求。

3.承包人应负责本工程移交前的保护、维护工作。工程移交时须将项目范围内实施的安全监测仪器设备完好地移交给发包人或发包人指定的其他接受人。

4.承包人应采取切实可行的措施,对二次仪表在施工期进行有效地维护、保养,保证完好地移交(移交时应提供国家有关质量监督部门出具的质量检验合格证明)。

13.7 完工结算

当承包人提交完工报告并经发包人组织完成本合同工程完工验收后,经发包人审核批准,在合同工程完工验收通过后支付给承包人,具体事宜由双方商定。

13.8 如果发包人对承包人提交的支付申请单中费用或部分酬金项目提出异议,应当在收到支付申请单7天内向承包人发出异议通知,但发包人不得拖欠其他无异议费用或酬金项目的支付。

5) 报告相一致的电子版光盘;

6) 发包人指示应列入的其他资料。

以上资料应满足验收及档案管理需要。

十四、技术培训计划

为使工程安全监测工作的顺利交接,承包人应为发包人培训有关的观测、资料分析的技术人员。承包人为运行管理单位进行专业培训和运行维护培训,在工程实施与验收前,采用跟班培训与集中学习的方式进行。学习仪器的安装、埋设、数据采集、资料分析、仪器的运行与维护、调试、检验以及自动化系统的运行与维护等有关技术工作。达到具有独立工作的能力,具体集中培训时间,将上报监理人及运管商议后确定。

十五、保险责任

15.1 承包人应为其现场工作人员投保人员意外伤害险。

15.2 承包人应以承包人的名义投保本项目监测设备财产险，投保的项目及其保险金额由承包人根据其配备的监测设备状况自行确定，但承包人应充分估计主要施工设备可能发生的重大事故或因自然灾害造成施工设备的损失和损失对监测工作的影响。

15.3 保险费用包含在投标报价中，不再单独支付。

十六、争议的解决

合同当事人友好协商解决不成、不愿提请争议评审或不接受争议评审组意见的，约定的合同争议解决方式：仲裁。

第四部分 技术条款

一、一般规定

1.1 工程说明

1.1.1 工程概况

(1) 水库工程概况

河口村水库位于河南省济源市克井镇境内，黄河一级支流沁河最后一段峡谷出口处，坝址距下游五龙口水文站约9km处。水库主体工程于2011年4月27日开工建设，2013年12月25日通过导流洞封堵蓄水阶段验收，2014年9月20日通过下闸蓄水验收，2017年10月19日通过竣工验收。水库控制流域面积9223km²，占沁河流域面积的68.2%，占黄河小花间流域面积的34%。水库正常蓄水位275.00m，对应库容2.51亿m³，500年一遇设计和2000年一遇校核洪水位均为285.43m，总库容3.17亿m³，工程是以防洪、供水为主，兼顾灌溉、发电、改善河道基流等综合利用的大（2）型水库。

河口村水库是控制沁河洪水、径流的关键工程，也是黄河下游防洪工程体系的重要组成部分，通过与三门峡、小浪底、故县、陆浑五座水库联合调度，可减轻黄河下游堤防的防洪压力，进一步完善黄河下游防洪工程体系，为黄河干流调水调沙改善条件；将沁河下游防洪标准由不足25年一遇提高到100年一遇，保证南水北调中线工程100年一遇的设计防洪安全；加强沁河水资源统一管理情况下，每年可为当地提供城镇生活和工业用水1.28亿m³，为国家电网提供3435万kW·h的清洁能源，保证沁河下游五龙口断面5m³/s流量，改善沁河下游河道生态基流。枢纽工程主要水工建筑物主要包括混凝土面板堆石坝、溢洪道、1#泄洪洞及2#泄洪洞、防渗及引水发电系统等工程。

(2) 安全监测工程概况

河口村水库安全监测工程项目包括变形监测、渗流监测、应力应变监测、水位、自动化及人工巡视检查等，主要涉及的监测仪器与设备包括：倒垂线、双金属标、水平位移标点、水平位移工作基点、垂直位移工作基点及基准点、变形控制网点、沉降仪（含连接保护管）、水平位移计（含连接保护管）、面板挠度（电平器）、土体位移计、水平固定测斜仪、垂直固定测斜仪、脱空计、测缝计、应变计、钢筋计、土压力计、渗压计、测压管（渗压计）、量水堰、多点位移计、锚杆测力计、测斜管、读数仪、集线箱、采集设备（MCU）及其通讯配套设备、中心站及远程控制站的计算机设备等。

现阶段河口村大坝变形监测部分可靠或基本可靠测点比例为54.9%，渗流监测部分

可靠或基本可靠测点比例为69.9%，应力应变监测部分可靠或基本可靠测点比例为53.2%，温度监测部分可靠或基本可靠测点比例为50.0%，整体可靠或基本可靠测点比例为56.0%，完好率一般，大坝安全监测设施综合评价为基本可靠。

同时，大坝安全监测自动化系统采集装置数据采集缺失率不能满足规范要求，平均无故障时间大部分均满足规范要求，自动采集单元评价为不合格。信息采集与管理软件主要功能缺失，评价为不合格，功能正确性评价为基本合格，可操作性评价为基本合格，综合评价为不合格。运行维护数据备份合格；时钟校正合格，比测不合格；备品备件不合格，设备检查和维护合格，综合评价为基本合格。

河口村大坝安全监测设施可靠性评价为基本可靠，完备性评价为合格，监测自动化系统评价为不合格，依据《大坝安全监测系统鉴定技术规范》（SL-766-2018），监测系统综合鉴定为基本正常。

1.2 应用范围

本章规定适用于本合同施工图纸所示的河口村水库大坝安全监测系统升级改造项目的安全监测仪器设备及自动化系统的采购、安装、调试、埋设、验收和施工改造期监测。

（1）工作范围

根据本合同要求，承包人应在合同规定的时间内，完成河口村水库面板坝、两岸坝肩等建筑物安全监测项目及监测自动化系统的土建、仪器采购、运输、保管、仪器率定与检验、安装埋设与调试、维护、观测、资料整理和施工期的监测资料分析、移交及人员培训。

承包人必须按所承包的项目和合同规定负责合同项目工程的实施、完成和维护，并满足发包人提出的各项要求。

（2）建设内容

内部变形监测设施改造（增加坝体测斜沉降一体化传感器、柔性测斜沉降仪）、面板分缝变形监测设施改造、渗流监测设施改造（新增测斜沉降管孔底安装坝基渗压计，改造绕坝渗流测点）、环境量监测设施改造（增加1套一体化环境量监测站）、升级大坝安全监测信息管理平台等。

1.3 安全监测布置

1.3.1 技术标准和规程规范

- (1) 《土石坝安全监测技术规范》(SL/T551-2024)；
- (2) 《水利水电工程安全监测设计规范》(SL725-2016)；
- (3) 《大坝安全自动监测系统设备基本技术条件》(SL268-2001)；
- (4) 《大坝安全监测自动化技术规范》(DL/T5211-2019)；
- (5) 《水电工程安全监测系统专项投资编制细则》(NB/T 35031-2014)；
- (6) 《水电厂大坝安全监测自动化系统实用化验收细则》(发输电发[2002] 631号)；
- (7) 《大坝安全监测系统验收规范》(GBT 22385-2008)；
- (8) 《大坝安全监测系统鉴定技术规范》(SL766-2018)；
- (9) 《大坝安全监测系统鉴定技术规范》(SL766-2018)；
- (10) 包括但不限于以上规程规范，如有最新的技术标准和规程规范，以最新的为准。

1.3.2 内部变形监测改造

在D0+080、D0+140、D0+220三个断面附近的坝顶分别钻孔，安装测斜沉降管。其中D0+080孔底高程为182.0m(孔深106m)，D0+140孔底高程为150.0m(孔深138m)，D0+220孔底高程为162.0m(孔深126m)，在钻孔内每隔6m设置1套沉降磁环。

其中在D0+140孔内安装柔性测斜沉降仪，实现全孔连续的沉降和倾斜监测；D0+080、D0+220孔内根据沉降磁环位置，每6m设置一套测斜沉降一体化传感器，共设置38套。各传感器的信号采用总线串联后引出孔外。电缆统一引至坝后TH5。为实现自动化监测，在TH5增设一台MCU，新装的柔性测斜沉降仪和测斜沉降一体化传感器统一接入该MCU。

1.3.3 面板分缝变形监测改造

面板分缝变形监测采用表面式测缝计，根据《河口村水库大坝安全监测系统鉴定报告》，同时对历史数据进行分析，当前不可靠的有6支，分别为K5-03、K5-06、K5-20、K5-21、K5-28、K5-34，本次进行补埋安装。

1.3.4 渗流观测

(1) 坝基渗流

利用本次大坝新建的3套沉降测斜管，在管底各布设1支渗压计，实现坝基渗流自动观测，渗压计电缆接长牵引至TH5的自动采集单元内。

(2) 绕坝渗流监测

绕坝渗流不合格的测点有7个，编号为SP5-03、SP5-04、SP5-08、SP5-09、SP5-14、

SP5-15、SP5-16。经现场查勘，这7个测压管孔内均存在不同程度的堵塞，SP5-08所在位置无法架设钻机，其余6个测压管需重新进行钻孔。在新钻孔内安装 $\phi 50$ 测压管，孔深约50米，在孔底安装渗压计，实现自动观测，孔口设置保护装置。左岸仪器电缆引至备用发电机房，右岸仪器电缆引至TH5。

1.3.5 环境量监测

在坝区合适位置增设一套一体化环境量自动监测站，监测项目主要包括气温、气压、降雨量，风速等，并安装有温度监测专用的百叶箱。

1.3.6 安全监测自动化采集传输系统

在坝后TH5增设一台MCU。

泄洪洞出口测站，由于线缆传输不变，采用无线传输方式。其余现地测站均采用原有光缆将数据传输至溢洪道机房。从溢洪道机房到发包人办公楼的传输采用光纤。

1.3.7 安全监测信息管理系统

1.3.7.1 数据采集及信息管理模块

(1) 数据采集

能对传感器的参数数据进行设置和修改，设置各传感器的采集频率和方式，按设计要求的模式采集测量数据，并将测量数据放在数据库内。各种测量、采集等通信操作均可在向导的引导下顺利完成。系统提供采集命令向导来引导用户配置要发送的命令，所有的采集命令都可以在向导上找到。完成后系统立即执行配置好的采集命令，并将结果显示出来。另有任务机制，可将或长或短的任何一组测量、采集操作有序组织成任务整体执行，任务可定时执行功能，实现测量、采集的完全自动化，可以将一个或一组采集命令配置成任务，并保存在数据库，执行时鼠标双击任务即可执行，任务应能提供定时功能。

(2) 数据管理

数据计算及转换功能：能将各传感器原始数据进行计算，并转换为观测的位移、应力应变、开度、渗压等物理量，并将成果存放在成果数据库内，同一测点计算支持多套不同时段应用公式，相关点计算提供多测点物理量关联计算。

监测数据管理功能：提供对监测数据的浏览、增加、修改、删除、数据备份等操作，以及实时更新数据的过程线、表格查询，所有上述操作需管理员级别权限。

(3) 人工管理

监测数据入库和导出功能：具有人工录入功能，即对每支监测仪器均能进行人工录入；也能对系统安装前已有的历史电子表格数据进行转换并批量录入本系统的数据库；对于第三方数据库也可提供数据导入功能；监测数据能够导出到指定格式的数据源中。

（4）图形制作

图形定制：可以定制并生成各种需要的图形，包括多测点过程线图、布置图、分布图、等值线图、相关图等。图形模板的风格可以方便地更改，背景支持多种类型的图形文件，如 emf, wmf, jpg, bmp 等，既能完全满足专业性需要，又能充分适应不同的个性化需要。所有定制均可通过可视化的操作完成，具有较好的易用性。

（5）报表制作

报表定制：可以定制并生成各种特定格式与数据的报表，包括监测结果的年、季、月、旬、周、日等各种周期报表及全系列统计分析结果报表。表格中的数据包括指定时间的测值、条件测值和各种统计特征值等，特征值覆盖取值所有方面，如最大、最小值、变幅、平均等。用户可根据选定的统计数据对象、统计时段、统计条件、特征值等组合出任意的报表取值方式；定制界面支持表格通用操作，如行、列编辑，相关单元格计算等，同时提供了定制值批复制等诸多简化操作辅助功能。系统在提供个性化的定制外同时提供了大量标准格式的报表模板，用户只需根据格式进行相关设置即可获得相应的定制报表，是规范格式报表定制的快捷方式。

报表输出：除定制报表外系统还支持根据每次运行时选项进行动态展示的通用报表，所有报表均支持输出、第三方数据导出（导出至Excel、pdf等格式）、打印等。所有报表输出支持任务机制，任务使得报表生成导出等系统操作可定时自动完成。如在规定的时间内制作的报表可以自动输出并转换成EXCEL文件等，使得系统的人工操作可以通过计算机自动完成。可提供丰富的表格输出形式：单点数据显示、多测点的数据显示、丰富的系统查询信息等；在多测点的数据显示中，通过交叉表的使用，用户在一张表中可以分别实现，测点按时刻、小时日、月、年进行统计，及相关特征值的输出。用户还可以设置表格输出的背景色，列宽等，对大数据量的数据进行分页处理，设置每页显示数据的行数。表格中的数据都可以方便的输出到Excel 中进行二次处理。

（6）文档系统

能对大坝安全监测的日常工作进行人工记录和管理，能对与监测相关的设计、施工、图纸、报告及其他图文声象资料等进行管理。可按用户实际需要在资源管理界面中建立

任意多个不同的文档分类目录，以便于管理不同类型的文档, 实现文档的分级管理。

文档管理采用两级目录结构，一级目录实现不同类型文档的分类，二级目录在一级分类的基础上再次分类，两级目录分类较好的实现了文档管理，便于快速查找指定文档。

文档管理功能可以将用户指定的文档文件上传到整个系统，并存储到系统所在的数据库中，支持用户直接打开文档管理中的文档，程序自动根据文档类型查找相应的应用程序并打开该文档。

(7) 格式化文档

系统具备Word和Wps两种格式的格式化文档智能生成功能。格式化文档是将测量数据与日常文档结合，系统自动提取数据插入到预设文档中，形成日常所需的日报、月报或年报等。预设文档一般是周期性技术文档、文字内容固定、仅数据变更的Word或者Wps文档。用户可以自己编辑修改文档模板。

通过嵌入式的Word或Wps文档编辑器，编辑文档内容，在需要插入可变数据的位置，设置动态数据。格式化文档生成时，自动查询数据来源(报表、数据函数)中的数据，并根据文档中的标记位动态替换成查询后的数据。

(8) 报警监控

报警平台统一处理安全监测应用的各种报警和事件，并根据定义以某种具体方式发出告警信息，如推画面、声光报警、短信通知等。同时告警服务提供统一的事件报警记录、保存、打印，检索、分析等服务。

告警服务负责定义、管理和处理系统中的各类事件和报警。在满足事件报警定义条件时触发系统告警服务，快速启动相应的报告或报警信号，完成应用的告警处理功能。

(9) 系统设置

系统测点的管理，包括创建和维护测点的所有特征数据：测点设计代号、仪器类型、仪器名称、测量通道、测值类型单位、安装位置、仪器生产厂家、测点物理量转换算法及计算参数、测点数据入库控制、数据极限控制以及测点数据报警控制等。

能备份、恢复系统架构信息，能进行系统升级。能及时将系统恢复到正确的设置状态，能实现系统的功能添加、扩充。能备份、恢复系统数据。能快速检查浏览系统问题，快速发现系统通讯、配置、计算等错误。可查阅和维护系统日志。具有任务机制的创建和设置功能。具有用户管理功能，能设置用户操作权限，操作权限应划分丰富细致。

(10) 权限管理

用户操作权限的划分合理清晰。用户权限管理根据用户组和用户角色划分，用户根据用户组分组管理，每个角色可以配置相应的功能权限，用户组可以绑定多个角色。

可授予不同用户权限查看组织机构及相关人员信息，包括单位、部门、岗位、职务/职称、联系方式等。提供灵活的用户管理与授权机制，能够根据不同的用户群、用户所在单位以及角色不同分别授权，确保系统访问和应用按照用户各自的权限进行。包括基于对象的控制（菜单、应用、功能、属性、数据和流程等）和用户分组设置（不同用户或不同角色对应相应的对象）。

实现用户、组、角色等不同维度的权限管理功能以及系统通用配置功能，可设置不同的安全等级对访问和操作权限进行控制与管理，并可对用户访问和操作进行记录与审查。可限制登录用户能够查询或操作特定数据。可以限制用户能够访问哪些电站、项目的数据。同时还支持读写权限的区分。

（11）日志管理

平台的系统日志由系统日志服务统一管理，包含应用程序日志、安全运行日志、网页日志等。为了保证系统的正常运行，实时了解系统的运行状态信息，日志服务实时地整合系统的运行状态信息，且定期进行整体的管理处理，减少整体储备的压力。查阅和维护系统运行日志，查看日志功能，对系统运维过程中各类操作进行日志记录，运维事件登记、管理等。可查询或筛选一定时间范围内指定关键词和 IP 地址、用户、事件类型、操作功能项的运维日志记录，可对运维事件进行登记及修改等管理。

1.3.7.2 离线分析模块

可用于变形、渗流、应力应变和温度等各类实测数据的处理和计算分析；可将电测值换算成标准监测量，并对其进行误差检验（包括粗差、偶然误差、系统误差等）；可对应变计（组）、无应力计等进行应变平衡、变形分析，并提供徐变应力计算方法；提供各种计算分析模型，如统计模型、确定性模型、混合模型和分布模型等；提供各种可选的分析因子（如水压、温度和时效因子等）供用户任意组合选用；提供丰富的图形和表格功能，使整个分析过程窗口化，分析结果图表化。系统主要功能如图所示。

提供多种监测资料定量分析计算方法：如多元线性逐步回归、全回归、偏最小二乘回归等多种统计模型。

统计回归方法包括有多元线性逐步回归和偏最小二乘回归，模型方法包括有统计模型、混合模型和确定性模型。支持水位、温度、降雨、时效以及其它影响量等各类模型

因子，提供简便操作供组合生成数量众多的分析因子。分析结果可图表化显示。

选取分析对象、分析时段、设置影响量、分析数据粗差检验、影响量过程图分析、特征值分析和相关性分析、监测量过程图分析、特征值分析、分布图分析、相关性分析、多元线性逐步回归、偏最小二乘回归、监测量的统计模型、混合模型、确定性模型分析、监测量物理模型管理（创建和维护）。

1.3.7.3 全景可视化功能模块

大坝监测全景可视化建设包括主坝、相关水工建筑物的三维模型以及重点安全监测项目和常见设备的三维模型。同时与安全监测信息管理系统进行数据绑定，实现全景展示、智能告警、设备查询、图形展示、数据展示、系统漫游等功能。

(1) 三维模型建设

根据图纸，结合现场实地考察，创建坝体及水工建筑物的三维模型。

(2) 全景展示

可通过按钮控制对建筑各组成部分进行文字标签说明，并在建筑物上进行图形化提示。通过从大坝信息管理系统中获取必要信息，在平台上展示仪器数量、监测数据图表展示、测值报警信息等，以上信息展示窗口可选择打开或关闭。

(3) 重要监测仪器展示

在建筑物模型上通过数据标签的形式展示重要监测仪器的位置。可通过图形点击和表格查询两种方式，自动定位到监测仪器的位置，平台展示视角同步切换至传感器处。

(4) 测点信息展示

在重要测点标签上，可选择性的展示或关闭测点的基本信息，包括测点名称、埋设位置、仪器类型、接入模块等。基础模型信息来源于安全监测信息管理平台的数据接入和处理。

(5) 数据表格展示

在重要测点标签上，可选择性的展示或关闭测点的监测数据，可自行调整显示的时间段，可以图元的形式接入数据表格，数据来源于安全监测信息业务系统。

(6) 图形展示

在重要测点标签上，可选择性的展示或关闭测点的过程线，可以图元的形式接入测点过程线，可自行调整显示的时间段。

(7) 智能告警

可通过图形和列表两种形式，在建筑物模型上显示告警信息，包括测点告警信息和建筑物部位的告警信息。告警信息来自安全监测信息管理平台提供相应的告警接口或消息推送机制。

(8) 系统漫游

支持手动漫游和自动漫游两种形式。手动漫游符合常规操作习惯，可在三维场景中自由漫游，自动漫游支持预设漫游路径。

1.4 承包人责任

(1) 承包人应派遣在仪器安装埋设、监测资料分析等方面具有丰富经验的监测专业人员完成本合同规定的各项工作。被派遣的监测专业人员简历应在投标书中全面反映，并在监测仪器设备开始安装埋设前，报送监理人和发包人核查、批准。

(2) 当监理人认为在现场的经批准的监测专业人员不合格时，承包人必须替换；替换人员的简历必须在监理人书面提出替换不合格人员通知的 14 天内提交给监理人审批。

(3) 由监测专业人员专门负责组织仪器设备安装、维护及监测，所有安装、维护及监测人员均需经过技术培训并报监理人批准后方可上岗。在整个施工期，监测专业人员、所有安装、维护及监测人员应保持相对稳定。

(4) 承包人的工作人员应有高度的责任心和质量意识，并密切配合监理人的工作。监理人有权要求承包人立即从该项目中撤去监理人认为不称职的工作人员。

(5) 所有的其它监测设施和装置都应按照图纸、现行技术规范和监理人的指示进行。

(6) 合同执行期间，承包人应对已埋设或安装的监测仪器设备(施)进行可靠的保护，并会同监理人提醒及警示其他单位和个人不得干扰、破坏任何已埋设和安装的监测仪器设备(施)。如果已埋设和安装的监测仪器设备(施)被损坏，承包人必须在监理人规定的期限内恢复其功能或在其附近安装替代仪器，发包人不另外支付费用。如确因现场特殊原因不具备修复或安装替代仪器的条件，承包人应向监理人提交书面申请，经监理人和设计人员核实批准后，可以不进行仪器的修复或安装替代仪器。但对承包人未及时上报的已遭损坏、不具备正常使用功能且未进行修复或安装替代仪器的仪器(包括相关的附件、电缆等)的采购、率定和安装费用均不得进行计量和支付，如计量和支付已发生，则应在后续支付费用中予以相应扣除。

(7) 合同执行期间, 承包人应对土建结构进行保护, 如需对土建结构进行钻孔或开挖等施工工艺, 承包人应向监理人提交书面申请, 经发包人、监理人和设计人员核实批准后, 方可对土建结构进行钻孔或开槽等施工。

(8) 在本合同工作范围内监测仪器、设备和设施, 承包人应按照施工图纸的要求或监理人指示严格执行, 除按本技术文件第6章“计量与支付”中的规定进行结算外, 承包人不得要求额外的费用。

(9) 全部监测仪器和设备安装调试验收合格后移交给建设单位, 质保期为2年, 质保期前6个月为培训期, 承包人负责培训发包人, 包括仪器设备使用、数据读取及分析等工作。

质保期内承包人必须保证施工图和监理人指定的全部仪器设备(施)的应用性能, 一旦失效由承包人自费修复或更换。如确因特殊原因不具备修复或更换的条件, 承包人应向监理人提交书面申请, 经监理人核实批准后, 可以不进行仪器的修复或更换。

(10) 承包人负责完成发包人为施工期安全要求进行的各项监测工作, 并为施工期监测及时安装必要的监测仪器和设备。

(11) 对于与仪器安装及埋设相关的土建工程, 承包人应承担以下责任:

1) 承包人应按本技术文件的规定以及施工图纸和监理人的指示, 完成本合同工作范围包括的作业, 组织并实施本合同规定的全部土建工作;

2) 承包人负责提供完成上述各项工作所必须的人工、材料、设备及其它辅助设施的采购、供应、运输、设计、制作、安装、验收、保管、维修或拆除;

3) 承包人应在施工前详细了解工程的地形、地质和水文地质情况。承包人根据实际情况, 需要修改钻孔布置时, 应以书面形式报送监理人审批, 并最终按监理人的审批意见执行。

(12) 承包人应对监测资料保密, 不得将监测资料提供给与本工程无关的其他单位和个人, 否则应对由此造成的后果承担责任。

(13) 分部工程验收监测仪器设备完好率 100%。

1.5 承包人主要提交件

1.5.1 监测仪器设备采购计划

合同约定由承包人负责采购的监测仪器设备, 承包人应在监测仪器设备安装前, 按工程量清单所列项目和施工图纸的要求, 编制监测仪器设备采购计划, 提交监理人批准,

其内容包括：

- (1) 仪器设备清单、各项仪器的生产厂家和技术参数；
- (2) 仪器采购时间和计划安装埋设时间；
- (3) 仪器设备检验（率定）的项目、内容、方法、程序和要求；
- (4) 仪器设备检验（率定）时使用的设备、工具；
- (5) 仪器设备检验（率定）后的计算方法和对仪器设备质量判断的标准；
- (6) 监理人要求提交的其它资料。

1.5.2 监测仪器设备安装埋设技术措施

承包人应按监理人指示，编制监测仪器设备安装埋设和维护技术措施，提交监理人批准，其内容包括：

- (1) 监测仪器设备编码及其电缆标识规则；
- (2) 监测仪器设备安装埋设方法和程序；
- (3) 监测仪器设备安装埋设详图；
- (4) 施工期监测仪器设备的维护措施；
- (5) 质量和安全保证措施；
- (6) 监测仪器设备安装埋设与工程建筑物施工的协调安排和要求。

1.5.3 监测仪器设备的现场保护和维护措施计划

承包人应在监测仪器设备安装前28天，提交一份全部监测仪器、设备、电缆的现场保护和维护措施计划报送监理人审批，其内容应包括各结构物部位监测仪器、设备、电缆、光纤的保护方法、预防措施、设备维护措施及与其他标段的协调措施等。

1.5.4 安装埋设记录和质量检查报表

承包人应在施工过程中，及时向监理人提交仪器设备安装埋设的施工记录和质量检查报表，其内容包括：

- (1) 监测仪器设备安装埋设前、后的测试和调试记录；
- (2) 仪器设备安装、埋设和调试记录；安装埋设质量检查表和监理人签证表；
- (3) 施工期监测记录；
- (4) 质量事故处理记录。

1.5.5 合同期监测规程

承包人应在监测工作开始前35天，编制一份合同期监测规程，报送监理人审批，

其内容应包括：

- (1) 监测点的位置和埋设时间；
- (2) 各种监测仪器设备的监测要求、监测程序和方法；
- (3) 巡视检查机构、线路、项目和方法；
- (4) 监测仪器设备的维护；
- (5) 监测资料的整编和分析方法；
- (6) 监测信息的反馈方式。

1.5.6 合同期监测资料和监测成果分析报告

承包人应在施工过程中，定期向监理人提交包括监测初始数据在内的监测记录，并按监理人指示报送监测成果分析报告。一般情况下，承包人应向监理人提供监测周报、月报、季报和年报，特殊情况下应提交监测快报，以及监测专项报告。当监测数据出现异常情况，如水压力、应力应变等反映工程安全性状的监测数据发生显著变化或持续递增时，承包人应在测读数据后6小时以内将经整理分析的有关监测成果以及相关资料以书面形式提交监理人；出现紧急情况时，承包人必须在1小时以内口头报告监理人，同时6小时以内将经整理分析的有关监测成果以及相关资料以书面形式提交监理人。

1.5.7 监测自动化接入计划

承包人应根据进度在监测自动化设备安装前28天，提交一份全部自动化监测仪器设备的接入计划报送监理人审批，其内容应包括各结构物部位接入的监测仪器信息、功能要求、安装调试、接入监测管理中心站以及配合工作计划等。

1.5.8 完工验收资料

(1) 全部监测仪器设备安装埋设完毕后，承包人应在进行工程建筑物完工验收的同时，申请对本工程安全监测项目进行完工验收，并向监理人提交以下完工资料：

- 1) 监测仪器设备清单（包括编号、部位、仪器名称、起测日期、目前状态等）；
- 2) 监测仪器设备的检验和安装埋设记录；
- 3) 监测仪器设备安装埋设竣工图；
- 4) 监测资料整编分析报告（包括监测仪器特征值汇总表、各测点的数据过程线）。

(2) 本合同工程建筑物全部完成，并经验收合格，全部监测仪器设备及其监测原始数据及资料（包括电子文档）应完好地移交发包人。

(3) 全部监测仪器设备的质保期与工程保修期相同。质保期内承包人应按工程建

筑物安全监测设计要求，负责维护全部仪器设备的应用性能，一旦由于仪器自身或埋设原因发生仪器设备失效，应由承包人负责更换。对无法更换的埋置设备，应及时报告监理人，并按监理人指示，采取补救措施，设法满足安全监测数据的采集要求。

1.6 发包人提供的图纸

1.6.1 施工图纸的提供

(1) 招标文件所附的图纸为招标设计图纸，仅供承包人投标之用，不能作为指导施工的依据。

(2) 用于本标工程监测项目的施工图纸，由监理人按合同条款的有关规定及与承包人共同协商的供图计划，陆续提交承包人。

(3) 未经监理人批准的任何图纸和设计资料仅供参考，不能作为正式施工依据。凡经监理人批准的任何图纸和文件必须加盖监理人技术文件专用章或技术文件转发章，才能作为承包人使用的有效图纸和文件。

(4) 由于受不可预见因素的影响，发包人无法按预定计划提供施工图纸时，应由监理人与承包人共同研究临时措施，适当调整部分工程的施工进度。

1.6.2 设计修改

(1) 承包人在收到监理人按上述第 1.7.1 条提供的图纸和文件后，应进行详细阅读和检查，若发现错误或表达不清楚时，应在收到图纸和文件后的 7 天内书面通知监理人。若监理人确认需要作出修改或补充时，亦应在接件后 7 天内将修改和补充后的图纸和文件提供给承包人。

(2) 监理人发出施工图纸后，需要对某些工程设计进行修改和补充时，应在该部位开始施工 14 天前及时签发设计修改图，当监理人根据施工过程中新揭露的实际地质情况对某部位的设计进行临时变更时，应在该部位施工前 72 小时口头通知本合同承包人，并在该部位施工前 48 小时签发设计修改图或设计修改通知单。上述设计修改中涉及变更的应按合同条款的规定办理，对不属于变更范畴的设计修改，承包人不得要求增加额外付款。

1.6.3 图纸的份数

监理人应向承包人提供 8 份各类监测施工图纸(包括设计修改图和设计修改通知单)。承包人可根据施工需要向监理人提出增加图纸的份数，并为此支付费用。监理人发出的图纸均应盖有现场监理机构的公章，无监理人盖章的图纸，均为无效图纸。

1.7 承包人提交的图纸、文件及相关资料

1.7.1 图纸和文件的提交计划

承包人应在签署协议书后21天内将承包人项目经理签署的承包人图纸和文件的提交计划，报送监理人审批，监理人应在收到该提交计划后14天内批复承包人。提交计划应说明图纸文件名称和提交时间，图纸和文件提交计划的项目应包括(但不限于)本章第1.8.2条至第1.8.5条规定的各项提交件，以及由承包人负责的施工图纸和本技术条款各章规定应由承包人负责的施工图纸和文件。

承包人提供给监理人的所有图纸、文件、影像资料等费用，均应包括在承包人的各项目报价中。

1.7.2 施工总进度计划

(1) 承包人应在收到开工通知后的14天内，应编制本工程施工总进度网络计划报送监理人审批。监理人应在签收后7天内批复承包人，并同时抄送给设计人。经监理人批准的施工总进度计划是控制本合同工程进度的依据。

(2) 承包人编制的施工总进度应满足关于工程开工日期及全部工程、单位工程和部分工程完工日期的规定。网络图的编制应以下列各项数据和内容来表述全部工程的施工作业与各单位工程的相互关系。

- 1) 作业和相应节点编号；
- 2) 持续时间；
- 3) 最早开工及最早完工日期；
- 4) 最迟开工及最迟完工日期；
- 5) 附需要资源和说明。

1.7.3 施工方法和措施

(1) 承包人应在收到开工通知后14天内，按本合同规定的内容提交各监测项目的施工方法和监测措施。

(2) 监理人认为有必要时，承包人应在规定的期限内，按监理人指示，提交单位工程的施工方法和措施，报送监理人审批。单位工程施工方法和措施的内容包括施工布置、施工工艺、施工程序、主要施工材料及设备和劳动力、质量检验和安全保证措施、施工进度计划等。

1.7.4 施工图纸

(1) 由承包人负责设计的工程项目，应按监理人指示，在该工程项目开始施工前14天，由承包人提交该项目的结构总图、设计依据、计算和试验成果以及监理人认为需要提交审查的其它图纸和文件，报送监理人审批。

(2) 由发包人负责设计的工程项目，应由监理人按本章第 1.7.1 条的规定提供施工图纸给承包人，承包人则应按发包人提供的施工图纸绘制细部设计图、浇筑图、车间加工图和安装图等施工图纸，承包人的上述施工图纸以及按本技术条款其它各章规定由承包人提交的图纸和文件，均应在每项工程开始施工或制造安装前 14 天报送监理人、设计人批准。

(3) 若承包人根据其施工的需要，要求对发包人提供的施工图纸作局部修改时，须经监理人、设计人批准。

1.7.5 图纸和文件的审批

(1) 除合同另有规定外，凡须经监理人审批的图纸和文件，监理人应在收到承包人提交的各项图纸和文件后7天内批复承包人，并同时抄送给设计人。逾期不批复，则视为已经监理人批准。其审批意见包括：

- 1) 同意按此执行；
- 2) 按修改意见执行；
- 3) 修改后重新递交；
- 4) 不予批准。

(2) 凡标有“按修改意见执行”或“修改后重新递交”的图纸和文件，应由承包人在收到批复件后7天内作出相应修改，并重新提交监理人批复。所有修改都应在修改的图纸和文件上标明编号、日期以及说明修改范围和内容，承包人应在图纸的标题附近留有一块空白框供监理人批注及建立档案编目用。

(3) 凡合同规定须经监理人批准的图纸和文件，必须由承包人项目经理签署。

1.8 进度计划的实施

1.8.1 进度计划

承包人应制定各安全监测项目的月、季、年和阶段性的实施和监测计划，并经监理人批准。其计划至少应包括如下内容：

- (1) 材料、监测仪器设备订货、采购计划；
- (2) 监测仪器设备检验(率定)计划；

- (3) 监测仪器设备埋设安装、监测计划;
- (4) 监测仪器设备埋设安装、监测措施计划;
- (5) 要求发包人提供施工图纸的计划;
- (6) 要求发包人或其他承包人配合钻孔、预埋件预埋等的计划;
- (7) 本承包人承担的土建工程施工措施计划;
- (8) 施工期监测计划;
- (9) 人员安排计划;
- (10) 监理人要求承包人提供的其它计划。

1.8.2 月进度报告

(1) 承包人应在每月底按批准的格式, 向监理人提交月进度实施报告, 其内容包括:

1) 月完成工程量和累计完成工程量(包括永久工程和临时工程: 当月仪器、设备材料的订货、到货及加工情况; 当月完成的仪器、设计检验(率定)情况; 当月完成仪器、设备埋设安装情况; 截至当月已完成的累计工程量);

2) 月完成的工程面貌简图;

3) 材料实际进货、消耗和库存量;

4) 现场施工设备的投运数量和运行状况;

5) 仪器设备的到货情况;

6) 劳动力数量(本月及预计未来三个月劳动力的数量);

7) 当前影响施工进度计划的因素和采取的改进措施;

8) 进度计划调整及其说明;

9) 质量事故和质量缺陷纪录及处理结果, 质量监测有关数据、质量状况及评价;

10) 安全事故以及人员伤亡和财产损失情况;

11) 监测及监测资料的分析情况;

12) 监理人要求报送的其它资料。

(2) 月进度报告应附有一组充分显示工程施工面貌与实际进度相对应的定点摄影照片。

1.8.3 承包人提供的相关资料

承包人用于本工程各类监测记录、考证表等各类表格, 应在实施前根据规范要求

将格式上报给监理人，经审批后使用。

承包人应向发包人提供工程监测仪器基本资料、安装埋设资料、监测初始值、监测仪器布置图及其他所需资料。

1.9 工程质量的检查和检验

1.9.1 承包人的质量自检

(1) 承包人应按本技术条款的规定，建立完善质量管理体系，严格履行合同规定的质量检查职责。承包人应赋予质检人员对工程使用的材料和工程的所有部位及其施工工艺过程进行全面质量检查和随机抽样检验的权力。当发现工程质量不合格时，承包人质检人员应有责任及时纠正。

(2) 承包人应按本技术条款的规定，详细做好质量检查记录，编写质量检查报表，承包人应定期向监理人提交质量自检报告。

1.9.2 监理人的质量检查

(1) 监理人有权按本技术条款的规定，对工程的所有部位及其任何一项工艺、材料和工程设备进行检查和检验。

(2) 监理人检验工程材料的性能指标和检查工程质量时，有权要求承包人按合同规定的数量，提供试验用的材料样品和在现场钻取试件，承包人还应按监理人指示为质量检查进行需补充的试验检验工作。检查和检验的时间、地点和费用，应按本技术条款的规定办理。

(3) 监理人为检查工程设备质量需要检测设备性能，当监理人提出要求时，承包人应予以提供测试设备，并协助监理人进行测试工作。

(4) 监理人为检查检验工程和工程设备质量的需要，可要求承包人提供材料质量证明书和设备出厂合格证、材料试验和设备检测成果、施工和安装记录、质量自检报表等作为工程和工程设备验收的依据。

1.10 施工安全保护与卫生

1.10.1 承包人的安全保护责任

(1) 承包人必须履行其安全保护职责。承包人应在工程开工后 14 天内编制一份工程施工安全措施文件报送监理人审批，其内容应包括安全机构的设置、专职人员的配备以及防火、防毒、防噪声、救护、警报和治安等的安全措施。

(2) 承包人应加强对职工进行施工安全教育，应按本款第 1.11.9 条的规定编印安

全保护手册发给全体职工。工人上岗前应进行安全操作的考试和考核。合格者才准上岗。

(3) 承包人必须遵守国家颁布的有关安全规程。若承包人责任区内发生重大安全事故时, 承包人应立即通报发包人, 并在事故发生后24小时内向发包人提交事故情况的书面报告。

(4) 承包人应加强对危险作业的安全检查, 建立专门检查机构, 配备专职的安检人员。

1. 10. 2 劳动保护

承包人应按照国家劳动保护法的规定, 定期发给在现场施工的工作人员必需的劳动保护用品: 如安全帽、水鞋、雨衣、手套、手灯、防护面具和安全带等。承包人还应按照有关的劳动保护法的规定发给特殊工种作业人员的劳动保护津贴和营养补助。

1. 10. 3 照明安全

(1) 承包人应在施工作业区、施工道路、临时设施、办公区和生活区设置足够的照明。

(2) 在不便于使用电器照明的工作面应采用特殊照明设施。地下工程照明用电应遵守《水工建筑物地下开挖工程施工规范》(SL378-2007) 在潮湿和易触及带电体场所的照明供电电压的相关要求。

1. 10. 4 接地及避雷装置

凡可能漏电伤人或易受雷击的电器及建筑物均应设置接地或避雷装置。承包人应负责避雷装置的采购、安装、管理和维修, 并建立定期检查制度。

1. 10. 5 有害气体的控制

在地下工程施工中, 承包人应配备对有害气体的监测和报警装置以及工人使用的防护面具。一旦发现有毒气体, 承包人应立即停止施工和疏散人员, 并及时报告监理人。承包人应在经过慎重处理, 确认不存在危险, 并取得监理人同意后, 方可复工。

1. 10. 6 消防

承包人还应对其辖区内发生的火灾及其造成的人员伤亡和财产损失负责。

1. 10. 7 洪水和气象灾害的防护

承包人应根据发包人提供的水情和气象预报, 做好洪水和气象灾害的防护工作。一旦发现有可能危及工程和人身财产安全的洪水和气象灾害的预兆时, 承包人应立即采取有效的防洪和防灾措施, 以确保工程和人员、财产的安全。

1. 10. 8 信号

(1) 承包人应在施工区内设置一切必须的信号装置，包括：

- 1) 标准道路信号；
- 2) 报警信号；
- 3) 危险信号；
- 4) 控制信号；
- 5) 安全信号；
- 6) 指示信号。

(2) 承包人应负责维修和保护施工区内自设或发包人设置的所有信号装置，并按监理人的指示，经常补充或更换失效的信号装置。

1. 10. 9 安全防护手册

承包人应编制适合本工程需要的安全防护手册，其内容应遵守国家颁布的各种安全规程。承包人应在收到开工通知后42天内将手册的复制清样提交监理人。安全防护手册的基本内容应包括(但不限于)：

- (1) 防护衣、安全帽、防护鞋袜及防护用品的使用；
- (2) 各种施工机械的使用；
- (3) 汽车驾驶安全；
- (4) 用电安全；
- (5) 灌浆作业的安全；
- (6) 模板、脚手架作业的安全；
- (7) 混凝土浇筑作业的安全；
- (8) 钢结构制造和安装作业的安全；
- (9) 高空作业的安全；
- (10) 焊接作业的安全和防护；
- (11) 油漆作业的安全和防护；
- (12) 意外事故和火灾的救护程序；
- (13) 防洪和气象灾害措施；
- (14) 信号和告警知识；
- (15) 其它有关规定。

1.11 项目竣工

(1) 分项或分部工程完成后，承包人应当按照监理人提出的完工验收要求，申报分项或分部工程完工验收。

(2) 安全监测设施在竣工验收之前，承包人应接受监理人对所有埋设安装就绪的监测仪器设备的测试鉴定。对于未达到监理人要求的仪器设备，承包人应及时修复，并向监理人申请再次鉴定，直至达到监理人的要求。因承包人的责任导致的不能修复和不能达到监理人要求的仪器设备的损失由承包人承担。

(3) 在安全监测工程移交时，承包人应同时向发包人移交根据监理人批准的施工详图、通知及仪器设备清单所采购、埋设、安装的仪器、设备和材料及其档案资料，包括仪器设备说明书及保修卡、埋设施工记录、全部监测数据的原始记录，并以光盘方式提供整理后的全部监测数据。

(4) 已经验收合格的工程，由监理人发给工程(部分或中间)验收合格证明。最终验收合格，由监理人发给最终验收合格证明。验收过程中发现的工程缺陷或质量问题，承包人应按照监理人指示自费修理。工程责任期内，无论工程项目验收合格与否，都不能免除承包人对整个工程项目应负的合同责任和义务。

(5) 承包人向监理人提供或移交的验收或竣工资料的费用均包括在承包工程的总价中，发包人不另行支付费用。

1.12 现场施工测量

1.12.1 测量基准

(1) 监理人应在发出开工通知前 28 天，向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其基本资料和数据。

(2) 承包人接收监理人提供的测量基准后，应与监理人共同校测其基准点(线)的测量精度，并复核其资料 and 数据的准确性。

1.12.2 施工测量

(1) 承包人应负责本工程施工所需的全部施工测量放线工作。

(2) 承包人应按本技术条款的规定，提交计量测量资料报送监理人审核。监理人可以自行进行检查放样测量，亦可要求承包人在监理人直接监督下进行复核对照测量。

若经双方协商同意，承包人可邀请监理人的测量人员联合进行计量测量，经双方核签的测量成果，可直接用于计量付款。

(3) 承包人应负责保护好测量基准点、校核基点、水准点和工作基点。

1.14 环境保护

1.14.1 遵守环境保护的法律、法规和规章

承包人必须遵守国家有关环境保护的法律、法规和规章，并按本技术条款的有关规定，做好施工区的环境保护工作，防止由于工程施工造成施工区附近地区的环境污染和破坏。

1.14.2 环境保护措施计划

承包人应在编报施工总布置设计文件的同时，编制一份施工区和生活区的环境保护措施计划，报送监理人审批。其内容应包括：

- (1) 施工弃渣的利用和堆放；
- (2) 施工场地开挖的边坡保护和水土流失防治措施；
- (3) 防止饮用水污染措施；
- (4) 施工活动中的噪声、粉尘、废气、废水和废油等的治理措施；
- (5) 施工区和生活区的卫生设施以及粪便、垃圾的治理措施；
- (6) 完工后的场地清理。

1.14.3 施工弃渣的治理

承包人应按本合同技术文件的规定和监理人指示做好施工弃渣的治理措施，保护施工开挖边坡的稳定，防止料场、永久建筑物基础和施工场地的开挖弃渣冲蚀河床或淤积河道。

1.14.4 环境污染的治理

(1) 承包人应按国家和地方有关环境保护法规和规章的规定控制地下工程施工的噪声、粉尘和有毒气体，保障工人的劳动卫生条件。

(2) 承包人应保护施工区和生活区的环境卫生，生活垃圾应做到一日一清，垃圾收集后运送至当地环卫部门指定的填埋场进行填埋。施工产生的建筑垃圾除部分回收综合利用外，其余和生活垃圾一起处理。

1.14.5 场地清理

除合同另有规定外，承包人应在工程完工后的规定期限内，拆除施工临时设施，清除施工区和生活区及其附近的施工废弃物，并按监理人批准的环境保护措施计划完成环境恢复。

1.15 工程量计量方法

1.15.1 说明

(1) 本合同的工程项目应按本技术条款第七章的规定进行计量。

(2) 所有工程项目的计量方法均应符合本技术条款各章的规定，承包人应自供一切计量设备和用具，并保证计量设备和用具符合国家度量衡标准的精度要求。

(3) 凡超出施工图纸和本技术条款规定的计量范围以外的长度、面积或体积，均不予计量或计算。

(4) 实物工程量的计量，应由承包人应用标准的计量设备进行称量或计算，并经监理人签认后，列入承包人的每月工程量报表。

1.15.2 重量计量的计算

(1) 凡以重量计量的材料，应由承包人合格的称量人员使用经国家计量监督部门检验合格的秤量器，在规定的地点进行称量。

(2) 钢材的计量应按施工图纸所示的净值计量。钢筋应按监理人批准的钢筋下料表，以直径和长度计算，不计入钢筋损耗和架设定位的附加钢筋量；预应力钢绞线、预应力钢筋和预应力钢丝的工程量，按锚固长度与工作长度之和计算重量；钢板和型钢钢材按制成件的成型净尺寸和使用钢材规格的标准单位重量计算其工程量，不计其下料损耗量和施工安装等所需的附加钢材用量。施工附加量均不单独计量，而应包括在有关钢筋、钢材和预应力钢材等各自的单价中。

1.15.3 面积计量的计算

结构面积的计算，应按施工图纸所示结构物尺寸线或监理人指示在现场实际量测的结构物净尺寸线进行计算。

1.15.4 体积计量的计算

(1) 结构物体积计量的计算，应按施工图纸所示轮廓线内的实际工程量或按监理人指示在现场量测的净尺寸线进行计算。经监理人批准，大体积混凝土中所设体积小于0.1m³的孔洞、排水管、预埋管和凹槽等工程量不予扣除，按施工图纸和指示要求对临时孔洞进行回填的工程量不重复计量。

(2) 混凝土工程量的计量，应按监理人签认的已完工程的净尺寸计算；土石方填筑工程量的计量，应按完工验收时实测的工程量进行最终计量。

1.15.5 长度计量的计算

所有以米计量的结构物，除施工图纸另有规定，应按平行于结构物位置的纵向轴线或基础方向的长度计算。

1.16 技术标准和规程规范

(1) 除本技术文件另有规定外，承包人施工所用的材料、设备、施工工艺和工程质量的检验和验收应符合本技术文件中引用的国家和行业颁布的技术标准和规程规范规定的技术要求。

(2) 当本技术文件的内容与所引用的标准和规程规范的规定有矛盾时，应与监理及设计单位核定后确定。

(3) 涉及变更的应按本合同《合同条款》的规定办理。

(4) 在施工过程中，监理人为保证工程质量和施工进度的要求，有权指示承包人或批准承包人采用新技术和新工艺，并增补和修改技术文件的内容，其增补和修改的内容涉及变更时，应按本合同《合同条款》的规定办理。

(5) 本合同技术文件中引用的标准和规程规范在本合同出版时均为有效，所有标准和规程规范都会被修订，故使用本合同范本编制工程技术文件时，应执行其最新版本。

本合同安全监测工程施工引用主要标准和规程规范见本技术条款第 1.3 节的内容。

二、监测仪器设备的采购、验收和率定

2.1 仪器设备的采购

(1) 除合同另有规定外，承包人应按规范规定、本技术文件要求及施工图和监理人指示的要求提供《工程量清单》中列出的全部仪器、量测设备及附件，包括电缆及其套管和支架、导管，以及其他附属设施。

(2) 标书规定采用的监测仪器设备必须是国内外知名品牌，且有在不少于三个同类工程中使用实例，并且均已经良好地运行不少于三年。

(3) 承包人所提供的仪器设备的生产厂家应符合《中华人民共和国计量法》的有关规定。国产仪器设备生产厂家应通过 ISO9001 系列质量体系认证；进口仪器设备必须提供报关单，ISO9001 质量认证及检验合格证，仪器抵达现场后，承包人必须进行检验或委托有计量认证资质的部门进行检定。

(4) 承包人按规范规定、本技术文件要求及施工图和监理人指示的要求，所提供的全部仪器设备及附件应是性能稳定、质量可靠、耐用、技术参数符合设计要求的，且未经使用过的全新产品。

(5) 承包人采购的所有仪器、设备及其附件均必须要有产品制造厂家提供的校准表、检验证书、报告及制造厂家的长期售后服务保证，以防购进伪劣产品。

(6) 监测仪器的电缆应是能负重、防水、防酸、防碱、耐腐蚀、质地柔软的专用电缆，其芯线应为镀锡铜丝，适应温度范围在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 之间。电缆芯线应在100m内无接头。承包人应使用符合施工图指定的技术参数的电缆或由制造厂家提供的与仪器配套的专用电缆。

(7) 承包人所提供的传感器读数仪表应符合《中华人民共和国计量法》的有关规定，承包人第一次使用前和使用过程中必须按期委托有计量认证资质的部门进行检定。

(8) 承包人应在采购合同签订前21天向监理人报送拟采购的仪器设备及其附件的详细资料，经批准后方可采购。若监理人认为仪器设备不满足要求时，承包人则应按监理人指示立即予以更换，并在7天内提供更换后的仪器设备资料。首批仪器设备的采购中承包人报送以上相关资料的时间应按照监理人的批示执行。承包人必须考虑留有充裕的时间进行原装进口仪器设备的采购，采购计划经监理认可后方可采购。承包人在施工组织时应充分考虑到主体工程施工进度可能产生的变化，不得因各种原因随意改变监理人批准的采购计划中任何监测仪器的类型。

(9) 承包人应向监理人提交的仪器设备资料包括(但不限于)：

- 1) 制造厂家名称及地址；
- 2) 仪器产品出厂检验合格证、使用说明书；
- 3) 仪器型号、规格、技术参数及工作原理(包括数据采集装置)；
- 4) 测量方法、精度和范围；
- 5) 测试和率定程序；
- 6) 仪器设备安装方法及技术规程；
- 7) 安装后的测试和检验程序；
- 8) 安装期间的读数和其他要记录的数据；
- 9) 仪器初始和长期测读方法及操作规程；
- 10) 仪器和读数设备的定期检验、校正和率定方法；
- 11) 人员和设备安全的注意事项；
- 12) 读数设备和动力要求；
- 13) 监测数据处理方法；

- 14) 维修的要求和程序;
- 15) 故障检查和维修指南;
- 16) 零配件清单(包括消耗品和工具);
- 17) 原装进口监测仪器设备的报关单复印件;
- 18) 原装进口监测仪器设备制造厂家的 ISO9001 质量体系证书;
- 19) 厂家的监测仪器设备产品介绍书;
- 20) 仪器使用的实例资料。

(10) 监测仪器的选择必须考虑便于实现自动化。未经监理人批准,一种监测仪器设备不得选择两个生产厂家的产品。

(11) 如果在仪器采购时,承包人认为市场上有更优良的或在所监测环境下比指定的仪器能更好运行的仪器,承包人可以请求批准提供和安装替换仪器。承包人应向监理人提供每一种替换仪器的充分的资料。资料应至少在仪器开始安装前42天提交监理人。提交的资料除应包括 1.5 所列各项外,还应包括不少于5个安装和运行该替换仪器的工程发包人的参考资料。每个发包人的参考资料应包括名字、地址、电话和电传号码、代理人名字、仪器安装日期、安装数量、仍在运行的仪器的数量、工程中过去运行的记录、任一必须改进的说明,以及其他历史资料。

2.2 仪器设备的验收和率定

(1) 承包人应要求生产厂家在监测仪器设备出厂前,完成全部监测仪器设备的率定、调试和检验等工作。每项设备均应提交检验合格证书。

(2) 监测仪器设备运至现场后,承包人应按厂家的要求在工地存放和保管,并制定仓库管理规章制度。

(3) 承包人应按本技术条款和施工图纸要求,对运至现场的全部监测仪器设备进行检验和验收,验收合格后方可使用。

(4) 承包人应按《土石坝安全监测技术规范》(SL 551-2012)、《混凝土坝安全监测技术规范》(SL601-2013)、《大坝安全监测仪器检验测试规程》(SL 530-2012)等相关规范和施工图规定的有关技术要求对全部仪器设备进行全面测试、校正、率定,对电缆还应进行通电测试。这种测试、校正、率定除非监理人另有要求外均应在监理人在场的情况下进行。测试报告应在安装前 28 天报送监理人审查。

(5) 所有光学、电子测量仪器必须经批准的国家计量和检验部门进行检验和率定,

检验合格后方可使用。超过检验有效期的，应重新检验。检验成果应提交监理人。

(6) 仪器设备应小心装卸、存放和安装，以免损坏。如果在装卸、存放过程中发生损坏，承包人应在28天内按本规范规定、施工图要求或监理人指示进行更换或予以修复并重新率定，且发包人不另行支付费用。如果在安装过程中发生损坏，承包人应立即用其他已经测试、校正和率定的同类型仪器进行替换，此种替换发包人不另行支付费用。

(7) 承包人应根据检验结果编写仪器设备检验报告，并应在仪器设备开始安装前，提交监理人审核确认合格后进行安装埋设。

2.3 仪器设备的主要技术指标要求

2.3.1 仪器设备技术要求

2.3.1.1 测缝计

表面式，振弦式，量程50mm，精度 $\pm 0.1\%F.S.$ ，分辨力 $0.05\%F.S.$ ，温度测量范围 $-10^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$ 。

2.3.1.2 渗压计

振弦式，量程： $0.35MPa \sim 1MPa$ ，超量程50%能正常工作；精度： $\pm 0.1\%F.S.$ ；分辨力 $0.05\%F.S.$ ；温度测量范围 $0^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$ ，温度测量精度 $\pm 0.5^{\circ}C$ 。

2.3.1.3 沉降测斜一体化传感器

测量范围：沉降：500mm；测斜：单向/双向， $\pm 15^{\circ}$ ，标距1000mm；测量精度：沉降：测量精度 $\leq \pm 1mm$ ，测斜：线性度 $0.05\%FS$ ；环境温度： $-20^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$ ，测温精度： $\pm 0.5^{\circ}C$ ；相对湿度： $\leq 100\%$ 。

2.3.1.4 柔性测斜沉降仪

数字式，量程：测斜 360° 、沉降700mm；精度：测斜优于 $\pm 0.5mm/40m$ 、沉降3mm；温度测量范围 $0^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$ ，温度测量精度 $\pm 0.5^{\circ}C$ 。

2.3.1.5 测压管

国标镀锌钢管，内径50mm，壁厚 $\geq 3.5mm$ ，含花管制作等。

2.3.1.6 测斜沉降管

ABS，四导槽， $\Phi 70$ 。

2.3.1.7 一体化环境量监测站

含气温、气压、降雨量，风速等，采用220V供电、带 $96 \times 48LED$ 室外显示屏；

雨量计：测量范围：0.01~3mm/min，分辨率：0.2mm；标准RS485接口，支持有线、无线等功能，可上传瞬时雨量、日雨量、当前雨量及累计雨量值。

三、监测仪器设备的安装和埋设

3.1 仪器安装技术要求

3.1.1 一般规定

(1) 监测仪器的安装埋设及观测是一项专业性非常强的技术工作，为保证安装埋设及观测质量，依据相关规范要求，检验检测、安装埋设及观测应由具有水利工程量测类质量检测范围和监测仪器的安装埋设及观测实际经验经历的单位组织实施，并严格按施工详图、相关设计文件、水利工程相关规程规范和政策法规、本技术要求的规定以及仪器使用说明书(有效版本)等执行。

(2) 仪器设备安装和埋设中应使用经批准的编码系统，对各种仪器设备、电缆、监测断面、控制坐标等进行统一编号。每支仪器均须建立档案卡和基本资料表，并将仪器资料按发包人指定的格式录入计算机仪器档案库中。

(3) 承包人应严格按批准的监测仪器设备布置与生产厂家的使用说明书进行安装和埋设。若监理人检查发现埋设的仪器设备失效，有权指示承包人应立即置换。

(4) 仪器电缆和光纤的敷设应按施工图纸和生产厂家说明书进行，尽可能减少接头，拼接和连接接头。承包人应在所有仪器的线缆上加设至少3个耐久、防水、间距为20m的标签，以保证识别不同仪器所使用的线缆。

(5) 仪器设备及电缆、光纤安装埋设后，承包人应会同监理人在规定的时间内进行检查，并提交检查报告。经监理人验收合格后，由承包人测读初始值提交监理人。

(6) 每支仪器安装和埋设后，承包人应将仪器的安装埋设考证表提交监理人。

(7) 在施工过程中，承包人应保护好所有仪器设备（包括电缆）和设施，包括为保护部位提供保护罩、保护标志和路障等。未完成管道和套管的开口端应及时加盖。

(8) 仪器电缆和光纤安装应根据现场情况按没有接头的实际最大长度采用，拼接和连接应按厂家要求进行。仪器安装后，未经监理人批准，电缆及光纤不允许截短和拼接加长。

(9) 仪器设备及电缆、光纤在安装埋设之后应进行检查和校正，并提交现场校准报告。经监理人检查验收后应立即测读起始值，只有获取初始数据后，承包人才能将其固定保护。

(10) 每支仪器埋设和安装后不超过 14 天, 承包人应将仪器及其安装的下列详细资料提交监理人。这些资料包括 (但不限于):

- 1) 仪器的种类、型号、编号和说明;
- 2) 按比例图示仪器所在部位的位置、仪器的坐标和高程、电缆敷设的准确位置和路线、电缆、光纤所有接头的位置和仪器安装所用的材料;
- 3) 仪器埋设的日期、时间以及气候气温情况;
- 4) 仪器埋设时附近施工区作业情况;
- 5) 安装埋设时的照片;
- 6) 所取得的初始数据;
- 7) 由承包人和监理人双方签字的所有安装埋设记录。

(11) 施工期间, 承包人应在所有仪器电缆上加上至少 3 个耐久的、防水的、最大间距不超过 20m 的标签, 以保证连续识别不同仪器的电缆。

(12) 在工作进展中, 所有仪器或接头应予保护, 并根据监理人的要求提供保护罩、标志和路障。所有未完成的管道和套管的开口端应加盖, 管和套管里面应保持没有外部物质进入。

(13) 在仪器安装、埋设、回填作业中, 如发现有异常变化或损坏现象, 应及时采取补救措施。在仪器和电缆埋设完毕后, 应及时检测, 确认符合要求后, 应编写施工日志, 绘制竣工图。

3.1.2 仪器设备的检验

1) 设备到货检验

在设备准备、生产及出厂前, 将对交验本项目的设备按有关技术规范或厂家提供的方法对所提供设备进行检验。

有关设备设计、采购、制造和检验的标准及检验具体项目在检验前将依据相关规定制定详细检验方案, 提交买方审查。具体检验实施期间方案, 也可由发包人代表与承包人进行确定。

2) 仪器的率定、检验与评定

在监测仪器安装埋设前, 应对每一支仪器进行率定并提交率定报告; 接入监测数据采集系统前, 对其工作状态进行一次全面的测试和检查, 包括绝缘度等指标, 以保证接入自动采集系统的传感器具有良好的工作性能。

质保期内，对于已损坏或测值不可靠的仪器设备，需及时进行更换并重新率定。

3.1.3 沉降、测斜管安装

(1) 钻孔

按照施工图纸的要求的孔位、孔深钻孔，孔位偏差不得大于5cm。

(2) 垂直测斜管安装

①为准确观测垂直于坝轴线其上、下游方向的库岸水平位移，必须保证安装测斜管导向槽（一组成180°角直线）垂直于库轴线。

②测斜管安装埋设，首先将管座套在测量管底端，用粘合剂在连接间隙做密封处理，再用自攻螺丝对称固定在测量管上，自攻螺丝的尖头不得穿透管壁（下同），或用拉锚枪将底座连接处用锚钉锚固。

③对于垂直测斜管：

a. 进行清孔处理后，先将灌浆管深入孔底灌水泥浆约2.5m（水灰比1:0.4），并将带管座的测量管（包括接长管）竖直安装在钻孔中心线上。应特别注意将测量管下至孔底，使测量管底部和管壁挤压水泥浆并与之紧密结合。

b. 在测量管安装至钻孔孔底，校正测量管铅直，并采用辅助支撑固定测量管后，在测斜管与孔壁间自孔底水泥浆顶面至孔口再灌水泥砂浆至孔口高程。

c. 灌注水泥砂浆其力学性能应与基岩相一致（灌浆时向管内注水与管外水泥砂浆平压），水泥砂浆标号不小于M25。水泥应采用42.5级普通硅酸盐水泥，灰砂比为1:1~1:2，水灰比为0.38~0.45（可加早凝剂）。灌浆应连续一次完成，确保全孔段浆液饱满。安装后灌浆固化前应防止周围岩体振动和对外露测量管的人为扰动。

(3) 按照施工图纸及厂家仪器安装说明安装测斜沉降传感器。

(4) 做好孔口保护装置，将电缆引至指定观测站。

3.1.4 测压管

测压管的安装方法如下：

①测压管采用镀锌钢管（ $\Phi 50\text{mm}$ ）自制，主要由管座、进水管段、导水管段和管盖以及管口保护装置组成。进水管段开孔率约10%~20%。

②测压管采用外箍套扣连接，打掉管口毛刺，保证内壁光滑无阻。

③测压管进水管段外缠尼龙网布和土工织物过滤层，要求渗透系数大于10-2cm/s。

④测压管埋设钻孔，不得采用泥浆固壁方式，如塌孔严重，可跟套管钻进，在测压

管下管完成后拔出套管。要求钻孔直径为 $\Phi 110\text{mm}$ ，孔斜不大于 1° 。

⑤下管前应在孔底填约10cm厚的砂反滤，下管过程中，必须保证管接头连接紧密，吊系牢靠，并保证管身顺直。

⑥测压管安装至孔底后，应立即在孔底进水管段管与孔壁间回填洗净的中细砂反滤，其顶面应高于进水管顶高程1m以上。砂反滤回填前应风干，并缓慢入孔。

⑦测压管进水管段管与孔壁间回填中细砂反滤以上，可采用中粗砂进行回填，砂料亦需进行风干处理。在管口以下3m范围内，采用膨润土（或高崩解性粘土）应用夯实法进行封孔回填。

⑧测压管与孔壁间应回填密实，回填过程中可轻击管身，以利于填料下沉。切忌大量倾倒，以防架空。

⑨测压管埋设完成后，安装管盖，并及时进行管口保护装置施工，管口保护应保证结构牢固可靠，对于岩体边坡钻孔埋设测压管应能防止地表水进入管内或沿管壁下渗。

⑩测压管安装埋设完成后，应进行灵敏度检验，其方法采用注水试验。试验前先测定管中水位，然后向管内注清水，注水量相当于每米测压管容积的5~10倍，注水后不断观测水位。如果管中水位在12小时内降至原水位或注水后水位升高不到3~5m为灵敏度合格，可不计迟后时间的影响。否则对测压管观测应考虑测值迟后时间的影响，如注水实验结果灵敏度极差或进水管段堵塞，应重新钻孔补设测压管。

3.1.5 渗压计安装

渗压计埋设前，将渗压计用砂包裹，在水中浸泡2小时以上，使其达到饱和状态。在测压管里保证无杂物状态，根据测压管深度可以分为直接吊装或者加装钢丝绳吊装两种方法。

测压管中仪器采用防水接法处理线缆接头，较浅孔的测压管采用直接线缆吊装，较深孔的测压管加装钢丝绳吊装，仪器安装完毕后固定好线缆，做好孔口保护，将信号线缆接入采集终端即可。

3.1.6 单向测缝计安装

表面测缝计安装时首先用冲击钻在裂缝两侧选定的位置打3个 $\Phi \Phi \times 30\text{mm}$ 小孔，插入M6自爆（膨胀管）螺丝，用直径4mm左右的水泥钉敲进滑芯，使其膨胀牢固。再用2个M6固50mm的长杆螺丝把传感器与支架固定在埋好的自爆螺丝上（固定时先将传感器预拉在合适的位置）夹紧。当裂缝变化过大，测缝计超量程时，可松开此固定螺丝，移

动传感器，重新调整夹紧位置。做好调整前后的记录。固定和保护好仪器及电缆走线，填写安装考证表，根据现场情况做好系统保护。

四、监测及监测资料的整编要求

4.1 施工期监测的一般要求

4.1.1 一般规定

(1) 所有监测项目或监测仪器的监测时间和测次，无特殊要求时应按表4.1-1中的规定执行。

表4.1-1 河口村水库安全监测系统升级改造项目安全监测频次表

监测类别	监测项目	施工改造期	运行期（自动化）
变形监测	坝体内部位移	1次/天	3次/天
	面板接缝开合度	1次/天	3次/天
渗流监测	坝基渗透压力	1次/天	3次/天
	绕坝渗流（地下水位）	1次/天	3次/天

注：表中测次均系正常情况下测度的最低要求。如遇特殊情况（如高水位、库水位骤变、特大暴雨、强地震等）和工程出现不安全征兆时应增加测次。

(2) 在满足基本要求的情况下，还应根据设计特殊要求，以及监理工程师的意见，适当调整监测测次，以掌握测点变化过程，保证资料的连续性。

(3) 各监测部位不同类型的监测仪器的量测，必须按同步监测的原则进行，以便于监测资料的整理和分析。

(4) 如发生暴雨、大洪水、有感地震以及建筑物出现其它异常等情况时，应进行特别巡检，并按监理人指示增加测次。特别巡检结束后，应及时将特别巡检报告提交监理人。

(5) 年度巡检应在每年汛期进行，发现安全隐患应立即报告监理人。巡检结束后应按监理人指定的格式提交巡检报告。

(6) 当监测结果出现异常情况时，或者监理工程师要求增加测次的情况下，应增加测次。

(7) 在现场条件许可情况下，应尽早安装自动化采集装置并形成系统，以便在特殊情况下进行监测数据的连续采集。将具备条件的仪器逐步按计划接入观测站实行数据

集中采集。

(8) 除按监理人指示进行各种仪器设备的监测外,还应对合同监测范围内的工程建筑物进行现场检查。

4.2 监测资料整理分析及监测报告

4.2.1 施工期监测资料的整理与分析

(1) 承包人应将监测仪器埋设的竣工图、各种原始数据和有关文字、图表(包括影像、图片)等资料,综合整理成安全监测成果,汇编成册。

(2) 承包人应在每次监测后立即进行原始数据记录的检验和分析、监测物理量的换算,以及异常值的判别等工作。如遇天气、施工等原因,造成监测数据突变时,应加以说明。

(3) 经检查检验后,若判定监测数据不在限差以内或含有粗差,应立即重测;若判定监测数据含有较大的系统误差时,应分析原因,并设法减少或消除其影响。

(4) 承包人应按监理人指示进行监测资料的整编工作。整编内容包括:

1) 工程建筑物安全监测工作总报告。

2) 工程建筑物安全监测技术要求和安全监测措施计划等的有关文件。

3) 仪器型号、规格、技术参数、工作原理和使用说明的仪器资料以及测点布置和仪器埋设的原始记录,仪器维护记录等。

4) 日常监测和巡检的原始记录、报表和报告,包括特征值汇总表、每个测点监测数据过程线、监测成果分析资料、物理量计算成果及各种图表等。

5) 其它相关资料:包括工程安全检查报告、事故处理报告、仪器设备管理档案,以及工程竣工安全鉴定结论、咨询会议记录以及意见和建议等。

(5) 所有监测资料整编要求按发包人指定的格式或按相关规范指定的格式建立数据库,输入计算机。用磁盘或光盘备份保存并刊印成册。

(6) 在日常基础监测资料整理、整编分析工作的基础上,对整编的监测资料按规范要求的相关内容进行分析,采用常规分析方法,分析各监测物理量在时间和空间上的变化规律,预测发展趋势,分析各种原因量和效应量的相关关系,研究其相关程度。

(7) 根据分析成果对工程的工作状态及安全性作出评价,并预测变化趋势,提出处理意见和建议。发现异常及时上报监理人,以便采取处理措施。

(8) 除了按一般要求提供监测资料以外,根据设计、监理对有关工作的需要,随

时按要求提供有关方面的资料。

在施工期和初期运行前，应根据工程施工进度情况整理编印好上述资料文件。

4.2.2 施工期监测报告

(1) 施工期需按月、季度和年度提交监测及分析报告。

(2) 每月定期提交的报告内容为当月仪器埋设工程量报表和现场施工情况记录，以及重要部位的监测资料和简要分析。

(3) 季度和年度报告应包括以下内容：

- 1) 施工期监测工作简介；
- 2) 监测成果及简要分析；
- 3) 下一季度(或年度)的工作计划；
- 4) 本季度(或年度)工作和技术问题总结。

(4) 工程验收前应整理整编好全部的监测资料，对各观测物理量进行分析，对建筑物的工作状态和存在问题进行综合评估和结论，对安全管理、监测工作以及安全措施等方面提出建议。

4.2.3 监测总报告的编制

监测总报告主要包括年度报告、工程竣工验收监测资料分析专题报告。

(1) 一般资料整编的工作内容

一般资料整编的工作内容主要包括以下几个方面：

- 1) 检验监测数据的完整性、正确性和准确性；
- 2) 进行各个监测物理量的计算，记入相应记录表；
- 3) 按监测部位绘制各监测物理量的过程线图集；
- 4) 根据各监测物理量过程线图，初步考查各物理量的变化规律，若发现异常，应分析该异常量产生的原因，提出专项文字说明。

(2) 监测资料的整理。包括所有监测数据、物理量计算统计数据、文字和表格。

- 1) 各监测物理量的历时过程线图。
- 2) 各监测物理量分布图和相关图。

(3) 资料分析的内容

1) 对监测物理量的分析主要包括以下几个方面：

- ① 分析各监测物理量随时间、空间变化的规律性；

②分析各监测物理量特征值的变化规律性；

③分析各监测物理量之间相关关系的变化规律性。

2) 从上述分析中获得各监测物理量变化稳定性、趋向性及其与工程安全的关系等结论。

3) 将各监测物理量的分析成果与设计计算复核成果进行比较，以判别建筑物的工作状态、存在异常的部位及其对安全的影响程度与变化趋势等。

(4) 报告内容

工程竣工验收监测资料分析专题报告的内容主要包括以下几个方面：

①工程概况和监测布置概况

②分析成果综合说明

主要分析内容及分析方法、主要成果和结论、监测系统的综合评价和主要建议。

③工程监测系统的资料分析

④工程监测系统的综合评价

⑤工程安全监测系统的工作状态评价。

五、仪器移交及质量控制

5.1 仪器的移交

(1) 根据工程进度计划，所有的监测仪器设备应在完工后全部移交。在移交之前的1个月内，监理人将与承包人相互协商，确定一个详细的仪器移交的工作计划。

(2) 工程完工后，发包人负责工程运行的工作人员将与承包人的工作人员一道进行仪器的测读并分批接收这些仪器。在此期间，承包人应与监理人和发包人的工作人员密切协作，以便仪器移交工作的顺利进行。

(3) 对于所移交的仪器或设备，承包人应向监理人提交如下的资料：

1) 仪器埋设后的实测位置图及每件仪器的安装埋设记录；

2) 制造厂家提供的仪器的使用和维护说明书及率定记录的原件；

3) 制造厂家提供的所有仪器备件和附件；

4) 仪器从安装开始到移交前的监测记录和维护记录。

只有在监理人批准上述资料并对仪器进行检查后，该批仪器才能全部移交。

5.2 质量控制

5.2.1 质量保证要求

(1) 承包人应建立和健全安全监测工程的质量保证体系，并依据监理人批准的设计文件制定出造孔、仪器设备采购、检验（率定）、埋设安装、维护保养、监测及资料整理各环节的质量控制标准和规章制度，指定各分项的质量保证责任人员，并经常进行全员的安全生产教育，强化质量意识，以确保向发包人提供合格的安全监测工程和连续、可靠的监测资料。

(2) 承包人除严格按本卷有关质量控制条款要求执行外，还应特别注意如下事项：

1) 用于检验（率定）的仪器设备应经国家标准计量单位鉴定合格，其率定参数在有效的使用期内。

2) 用于监测的二次直读式仪表应每月进行一次检验（校准），并达到有关技术规范或厂说明书规定的要求。如需要更换仪表时，应先检验是否有互换性。

3) 承包人向监理人提供的所有资料，包括图纸、报告、手册及数据等，应是清楚易读的复印件和蓝图，或打印件，或光盘文件，其格式应经监理人认可，并具有系统的连续的索引编号。

5.2.2 仪器设备的检查和交货验收

承包人采购的全部仪器设备应按本技术文件第2.2项的规定，进行检查和交货验收，并将包括仪器设备出厂的检验测试报告和验收产品合格证书在内的交货验收资料提交监理人。

5.2.3 仪器设备安装埋设质量的检查

每项安全监测仪器设备安装埋设完毕后，承包人应会同监理人立即对仪器设备的安装埋设质量进行检查、检验和验收，经监理人检查确认其质量合格后，才能允许进行下一步监测工作。

六、计量和支付

(1) 各项监测仪器设备，应按《工程量清单》中所列各项目规定的单位计量。其支付工程量，应按施工图纸和监理人签认的现场安装埋设数量计算，并由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的工程单价支付。设备单价应包括监测仪器设备（包括备品备件）的采购、验收、检验、率定、运输、装配、保管费用；安装单价应包括各项监测仪器设备的安装、埋设、调试、零星土建及用水泥砂浆、骨料或砂回填、维护等作业所需的人工、材料和使用设备和辅助设施、质量检查和验收等各项工作所需的全部费用。

(2) 监测仪器设备的电缆和光缆敷设所采用的钢护管或PVC保护管，应按施工图纸和监理人签认的现场实际敷设工程量，以m为单位进行计量，并按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。该单价包括电缆和光纤材料或电缆敷设的钢护管、PVC保护管的采购、运输、保管和加工以及现场敷设、线缆熔接保护、防雷焊接（钢护管）等所需的人工、材料（包括埋件等附件）和使用设备及辅助设施，以及质量检查和验收等一切费用。承包人在电缆或电缆保护管槽切割、弯曲、连接等加工中的损耗均包括在该项目的单价中。

(3) 钻孔和回填按施工图纸所示和监理人签认的数量，以m为单位进行计量，由发包人按《工程量清单》相应项目有效工程量的每米工程单价支付。单价中包含管件和材料的购置、运输、储存、保管、检验、加工、安装、回填和孔口保护等作业所需的人工、材料、使用设备和辅助设施及测量、校正、维护、质量检查和验收等各项工作所需的全部费用。

(4) 施工期观测及设备维护费，资料整编及分析费，现场检查费包含在《工程量清单》中所列项目的单价中，不另行计费。

附件一

工程量清单

序号	项目或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
1	仪器设备					
1.1	坝体沉降倾斜监测					
1.1.1	测斜沉降管	米	370	113.4	41958	
1.1.2	沉降磁环	个	61	109	6649	
1.1.3	沉降测斜一体化传感器	支	38	27138	1031244	
1.1.4	柔性测斜沉降仪	米	138	7150	986700	
1.1.5	信号电缆	米	380	9.55	3629	
1.1.6	电缆保护管	米	380	46.2	17556	
1.1.7	数据采集单元箱	台	1	7170	7170	
1.1.8	16通道数据采集主控模块	块	1	31300	31300	

1.1.9	16通道数据采集扩展模块	块	1	19000	19000	
1.1.10	16通道传感器防雷模块	块	2	6920	13840	
1.1.11	电源避雷器	个	1	815	815	
1.1.12	光交换机	台	1	2390	2390	
1.1.13	供电电缆	米	20	39.5	790	
1.2	面板分缝变形监测改造					
1.2.1	表面式测缝计	套	6	2730	16380	
1.2.2	保护罩	个	6	384	2304	
1.2.3	信号电缆	米	2050	9.55	19577.5	
1.2.4	电缆保护管	米	400	46.2	18480	
1.3	渗流监测					
1.3.1	坝基渗流监测					
1.3.1.1	渗压计	支	3	3910	11730	核心产品
1.3.1.2	信号电缆	米	750	9.55	7162.5	
1.3.2	绕坝渗流监测					
1.3.2.1	渗压计	支	6	3910	23460	核心产品
1.3.2.2	测压管	米	300	85	25500	
1.3.2.3	数据采集单元箱	台	1	7170	7170	

1.3.2.4	16通道数据采集主控模块	块	1	31300	31300	
1.3.2.5	16通道传感器防雷模块	块	1	6920	6920	
1.3.2.6	电源避雷器	个	1	815	815	
1.3.2.7	信号电缆	米	3200	9.55	30560	
1.3.2.8	电缆保护管	米	1500	66.9	100350	
1.4	环境量监测					
1.4.1	一体化环境量监测站	套	1	13700	13700	
1.4.2	信号电缆	米	230	9.55	2196.5	
1.4.3	供电电缆	米	230	39.5	9085	
1.4.4	电缆保护管	米	230	46.2	10626	
1.5	通讯工程					
1.5.1	光缆	米	3950	8.7	34365	
1.5.2	光缆保护管	米	3650	5.55	20257.5	
2	监测中心建设					

2.1	应用服务器	台	2	50000	100000	
2.2	操作系统	套	2	6520	13040	
2.3	数据库软件	套	2	6520	13040	
2.4	监测工作站	台	3	43500	130500	
2.5	高清视频收发器	套	1	8150	8150	
2.6	隔离稳压电源	台	1	6520	6520	
2.7	无线收发设备	对	1	8150	8150	
2.8	以太网光端机	台	1	3260	3260	
2.9	光纤交换机	台	1	7370	7370	
2.1	网闸	台	1	41680	41680	
2.11	网络防火墙	台	1	15110	15110	
3	安全监测信息管理系统软件					
3.1	数据采集及信息管理 软件功能模块					
3.1.1	数据采集	项	1	13400	13400	
3.1.2	数据管理	项	1	24600	24600	
3.1.3	人工管理	项	1	13400	13400	
3.1.4	图形制作	项	1	24600	24600	
3.1.5	报表	项	1	13400	13400	
3.1.6	文档系统	项	1	13400	13400	
3.1.7	格式化文档	项	1	38000	38000	
3.1.8	报警监控	项	1	13400	13400	
3.1.9	系统设置	项	1	13400	13400	
3.1.10	权限管理	项	1	13400	13400	
3.1.11	日志管理	项	1	13400	13400	
3.2	离线分析系统功能模块					
3.2.1	影响量分析	项	1	38000	38000	
3.2.2	效应量分析	项	1	38000	38000	
3.2.3	建模计算	项	1	38000	38000	
3.2.4	模型管理	项	1	38000	38000	
3.2.5	模型展示	项	1	38000	38000	
3.3	全景可视化功能模块	项	1	696000	696000	
4	土建工程					

4.1	测斜沉降管钻孔	米	370	2640	976800	
4.2	测压管钻孔	米	350	550	192500	
4.3	测斜沉降管孔口保护装置	套	3	5500	16500	
4.4	环境监测站基础开挖浇筑、保护围栏等	套	1	4400	4400	
4.5	坝顶路面修复	平米	20	330	6600	
4.6	电（光）缆开挖直埋及回填	米	550	118.8	65340	
4.7	坝顶电缆沟盖板拆开及恢复	米	530	110	58300	
合计					<u>5302640元</u>	

