

通吕运河水利枢纽工程安全监测设施完善项目

实施方案



南通和信工程勘测设计院有限公司

二〇二二年七月

图 纸 目 录

序号	图 纸 名 称	图纸编号
01	设计说明	
02	现状观测设施布置图	01
03	新增观测设施平面布置图	02
04	水平位移测点及结构缝测点布置图	03
05	测压管结构图	04
06	观测基点结构图及测缝计安装示意图	05
07	观测点标识牌	06

设计说明

一、工程概况

通吕运河水利枢纽工程是我市首座闸站结合且投资最大的大型水利项目，是一项利民惠民重大工程。工程新建设计流量为 100m³/s 的泵站工程，配置 3 台贯流泵机组，总装机容量 4800kw，配套建设总净宽 100m 的节制闸 1 座，分为 10 孔，单孔净宽 10m，设计引水流量 480m³/s，排涝流量 650m³/s。

为及时了解、掌握工程的沉降变形、水平位移、底板扬压力等情况，进一步掌握工程的施工质量，为工程安全运行提供依据，通吕运河水利枢纽工程按《江苏省水利工程观测规程》要求开展了相关监测项目。当前开展的工程安全监测内容为：垂直位移观测、河道断面观测和渗流观测。观测设施：垂直位移观测工作基点 3 个，垂直位移观测标点 88 个；测压管 19 根，侧向绕渗测压管 4 根；河道断面观测断面桩 56 个。

依据《水闸安全监测技术规范》（SL768-2018）、《水利工程观测规程》（DB32/T1713-2011）、《江苏省大中型水利工程安全监测方案（试行）》（2020.05）地方标准及行业标准，结合《南通市大中型闸站安全监测设施完善方案》，通吕运河水利枢纽尚不能满足全部工程监测内容要求。为进一步了解工程运行工况，及时掌握工程整体情况，确保工程安全运行，需开展工程安全监测设施项目。此次需要完善的安全监测设施如下：补设水平位移基准点 3 个，水平位移监测点 8 个，安装侧向绕渗测压管 4 根，布设伸缩缝开合度观测点 5 处。

二、设计依据及验收标准

- 1、《江苏省省级水利工程维修养护项目管理办法》苏财规【2015】3 号；
- 2、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- 3、《水闸安全监测技术规范》(SL768-2018)；

- 4、《水利工程观测规程》（DB32/T1713-2011）
- 5、《江苏省大中型水利工程安全监测方案（试行）》
- 6、《水闸工程管理条例》(DB32/T3259-2017)；
- 7、《工程建设标准强制性条文》（水利部分）2020 版；
- 8、通吕运河枢纽设计原始资料；
- 9、其他有关规范、规程及业主相关要求。

三、设计主要内容

工程内容如下：

- 1、水平位移基准点 4 个，
- 2、水平位移监测点 10 个，
- 3、安装侧向绕渗测压管 4 根，
- 4、布设伸缩缝开合度观测点 5 处。

工程量统计表

序号	工程内容	做法	单位	数量	备注
1	水平位移基准点	采用钢筋砼结构，顶设强制对中基座（不锈钢材质，厚 10mm）及标盖. 外露面对大理石贴面。 水平位移监测基准网测量（二等）10km。	个	4	
2	水平位移监测点	304 不锈钢棱镜连接杆，钻孔埋设，安装配套观测棱镜。水平位移观测 1 次/月。	组	10	
3	测压管	定位钻 110mm 孔，孔底高程-6.7m（翼墙底板下 1m）。测压管采用 D60304 无缝不锈钢钢管。管体结构及测压管埋设详见结构图。上端设不锈钢保护罩（厚度不小于 1.5mm）。 测压管配压阻式水位计，远程 IO 模块，光纤收发器、开关电源、光纤盒及辅材、尾纤等、光纤焊接、设备连接箱等辅助设备，5 口国产优等工业交换机，软件编程与调试（含一年维保）接入现有监测系统。观测频次 4 次/月。	根	4	
4	伸缩缝观测	伸缩缝安装振弦式测缝计（量程 100mm，精度 0.01mm）。伸缩缝观测 1 次/月。	m	5	

注：施工时注意对现有绿化及结构的保护，损坏部分须原状恢复。

测压管设备及主要参数

序号	项目名称	项目特征	单位	数量
1	压阻式水位计	1、量程： 0-20 米 2、允许过压：1.5 倍满量程压力 3、稳定性误差：±0.1%FS（典型） 4、电源电压：15～28VDC（本安型经安全栅供电） 5、输出信号：4～20mADC 6、负载（Ω）：<（U-15）/0.02A 7、防护等级：IP68（传感器部分）；IP65（接线盒部分）	只	4
2	远程 I/O 模块	1、LAN ：以太网：2 x 10/100 Mbps 交换口，RJ45 2、隔 离 保 护：1.5 KV magnetic isolation 协议：Modbus/TCP，TCP/IP，UDP，DHCP，Bootp，HTTP 3、I/O 类型：电流/电压 4、输入范围：0 ~ 10 VDC，4 ~ 20 mA 5、精确度：±0.1% FSR@25℃ 6、采样率（所有通道）：每秒采集 12 次 7、输入抗阻：10Mohms（最小） 8、内置电流输入电阻：120 ohms 9、电源需求 电源输入：24 VDC nominal，12 ~ 36 VDC 电源功耗：130 mA typical @ 24 VDC	台	1
3	光纤收发器	多模	台	2
4	开关电源	DC24V	台	2
5	光纤盒及辅材、尾纤等		套	2
6	光纤焊接		点	4
7	设备连接箱		只	2
8	软件	接入自动化控制系统,对接入系统部分重新编程，程序内设预警系统。提供至少一年的软件维保服务（测压管水位部分）。	套	1
9	工业交换机	5 口，国产中等产品	台	1
10	传感器专用线缆	4 芯屏蔽	米	500
11	光纤	多模	米	500

变形监测精度

监测项目		位移量中误差限值
位移	垂直位移/mm	2.0
	水平位移/mm	2.0
裂缝和结构缝开合度/mm		0.2

注：垂直位移：下沉为证，上抬为负；

水平位移：向下游为正，向左岸为正，反之为负；

翼墙、堤岸位移：水平向临空面为正，面向临空面向下游为正，反之为负。垂直下沉为正，上抬为负。

裂缝和结构缝开合度，张开为正，闭合为负。

四、设计要求和注意事项

1、施工前应对设计图纸认真阅读、复核，如发现有不一致之处，应及时通知设计单位，以免造成不必要的损失。同时相关图纸设计说明所提的要求应严格执行。

2、施工前应先对原建筑物尺寸进行复核，无误后方可下料施工。

3、本工程为维修改造工程，施工期需注意对闸其他结构的保护，损坏部分须原状恢复。

4、运行管理单位应加强管理，定期进行维护保养。

5、水平位移基准点经过一个雨季后才能启用。

6、其它未尽事宜按现行水利水电施工规范的有关要求执行。

五、施工安全与卫生设计

1、施工安全设计参照《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）、《水利水电工程施工通用安全技术规范》（SL398-2007）、《水利水电工程施工安全防护设施技术规范》（SL714-2015）等相关规范执行。

2、施工区域宜按照规划和实际需要采用封闭措施，主要进出口处应设置明显施工警示标识。对施工中的关键区域和危险区域，应实施封闭管理，设

置安全警示标识并且安排专人值守。高处作业面（如屋顶、工作平台等）的临空边缘，必须设置安全防护栏杆及挡脚。

3、在中性点直接接地的低压电力网中，零线应在电源处接地。

4、安全电压供电电路中的电源变压器，严禁采用自耦变压器。

5、交通频繁的施工道路、交叉路口应按规定设置警示标志或信号指示灯。开挖、弃渣场地应设专人指挥。

6、宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆品，未经许可不得使用电炉。

7、油料、炸药、木材等常用的易燃易爆危险品存放使用场所、仓库，应有严格的防火措施和相应的消防措施，严禁使用明火和吸烟。

8、施工生产作业区与建筑物之间的防火安全距离，应遵守下列规定：用火作业区距所建的建筑物和其他区域不应小于25m。仓库区、易燃、可燃材料堆集场距所建的建筑物和其他区域不应小于20m。易燃品集中站距所建的建筑物和其他区域不应小于30m。

9、施工现场作业人员，应遵守以下基本要求：进入施工现场，应按规定穿戴安全帽、工作服、工作鞋等防护用品，正确使用安全绳、安全带等安全防护用具及工具，严禁穿拖鞋、高跟鞋或赤脚进入施工现场。严禁酒后作业。严禁在铁路、公路、洞口、陡坡、高处及水上边缘、滚石坍塌地段、设备运行通道等危险地带停留和休息。起重、挖掘机等施工作业时，非作业人员严禁进入其工作范围内。高处作业时，不应向外、向下抛掷物件。不应随意移动、拆除、损坏安全卫生及环境保护设施和警示标志。

10、在建工程（含脚手架）的外侧边缘与外电架空线路的边缘之间应保持安全操作距离6m。

11、施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时，架空线路的最低点与路面的垂直距离不应小于7m。

12、高处临边、临空作业应设置安全网，安全网距工作面的最大高度不

应超过3m，水平投影宽度应不小于2m。安全网应挂设牢固，随工作面升高而升高。

13、危险作业场所、机动车道交叉路口、易燃易爆有毒危险物品存放场所、库房、变配电场所以及禁止烟火场所等应设置相应的禁止、指示、警示标志。

14、高处作业下方或附近有煤气、烟尘及其他有害气体，应采取排除或隔离等措施，否则不应施工。

15、高处作业前，应检查排架、脚手板、通道、马道、梯子和防护设施，符合安全要求方可作业。高处作业使用的脚手架平台，应铺设固定脚手板，临空边缘应设高度不低于1.2m的防护栏杆。

16、在带电体附近进行高处作业时，工器具、安装构件、接地线等与带电体的距离大于2m，工作人员的活动范围与带电体距离大于1.70m。

17、作业人员上岗前，应按规定穿戴防护用品。施工负责人和安全检查员应随时检查劳动防护用品的穿戴情况，不按规定穿戴防护用品的人员不应上岗。

18、严禁人员在吊物下通过和停留。

19、易燃、易爆等危险场所严禁吸烟和明火作业。不应在有毒、粉尘生产场所进食。

20、检查、修理机械电气设备时，应停电并挂标志牌。标志牌应谁挂谁取。应在检查确认无人操作后方可合闸。严禁机械在运转时加油、擦拭或修理作业。

21、严禁非电气人员安装、检修电气设备。严禁在电线上挂晒衣服及其他物品。

22、非特种设备操作人员，严禁安装、维修和动用特种设备。

23、进行停电作业时，应首先拉开刀闸开关，取走熔断器(管)，挂上“

有人作业，严禁合闸！”的警示标志，并留人监护。

24、各种施工设备、机具传动与转动的露出部分，如传动带、开式齿轮、电锯、砂轮、接近于行走面的联轴节、转轴、皮带轮和飞轮等必须安设拆装方便、网孔尺寸符合安全要求的封闭的钢防护网罩或防护挡板或防护栏杆等安全防护装置。

25、施工现场的配电箱、开关箱等应装设在干燥、通风及常温场所，设置防雨、防尘和防砸设施。不应装设在有烟气、蒸气、液体及其他有害介质环境中，不应装设在易受外来固体物撞击、强烈振动、液体浸溅及热源烘烤的场所。

26、施工用电线路穿越道路或易受机械损伤的场所时必须设有套管防护。管内不得有接头其管口应密封。

六、环境保护措施

1、施工单位应编制工程施工环保计划，合理安排施工企业布局和场内交通网络，对污染影响程度较大的噪声源应尽量安排在离居民区较远场所，同时应加强施工机械的维护保养，减少废气排放量和油类泄漏事故，采取科学的施工方案，配备相应的除尘、降尘设备，减少工区的粉尘和飘尘量。

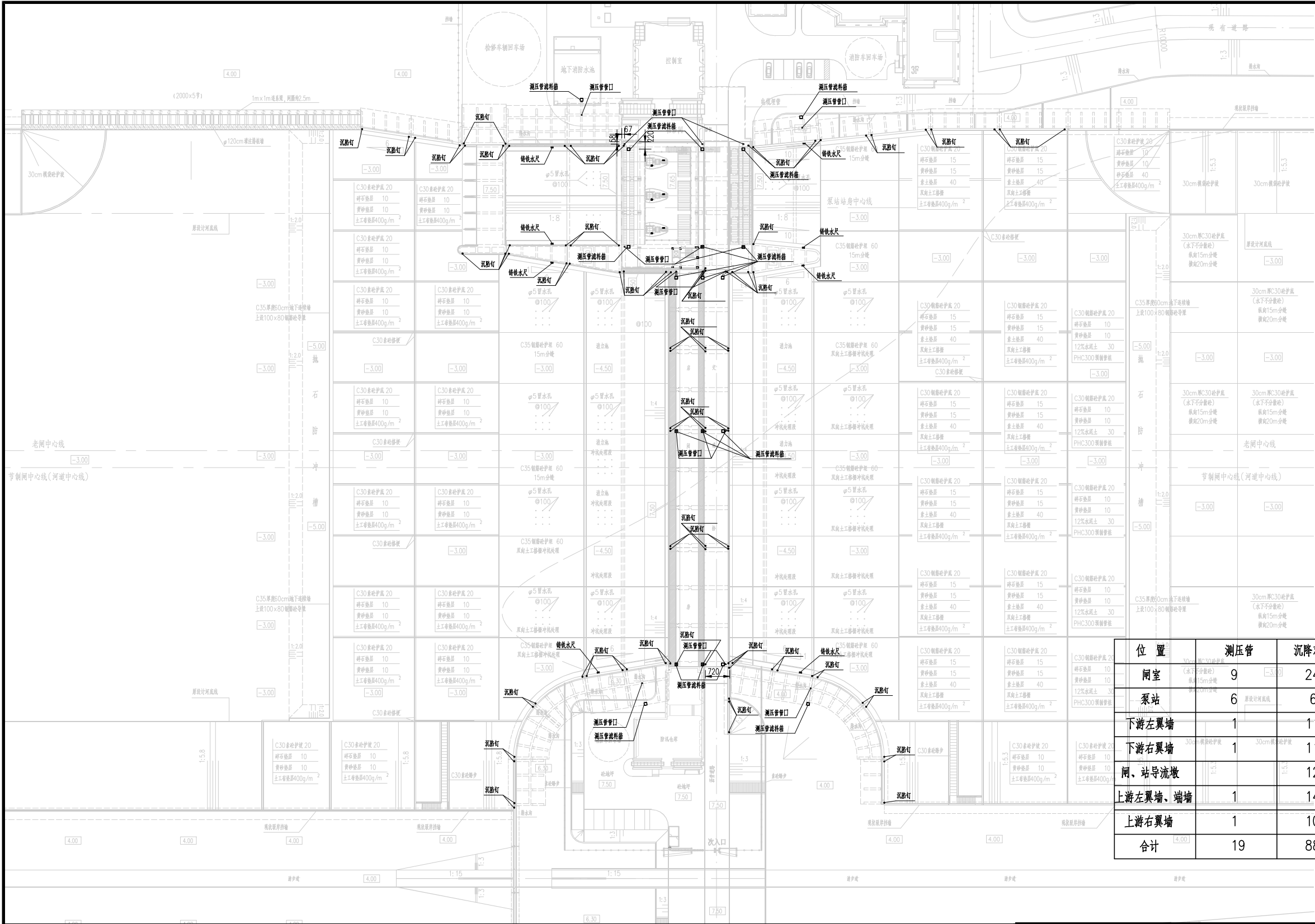
2、大气污染防治措施: 应对生产、生活设施和运输车辆等排放废气、粉尘、扬尘提出控制要求和净化措施；制定环境空气监测计划、管理办法。

3、环境噪声控制措施: 施工现场建筑材料的开采、土石方开挖、施工附属企业、机械、交通运输车辆等释放的噪声应提出控制噪声要求；对生活区、办公区布局提出调整意见；对敏感点采取设立声屏障、隔音减噪等措施；制定噪声监控计划。

4、施工固体废物处理处置措施: 应包括施工产生的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料处理处置等。

5、人群健康保护措施应包括卫生清理、疾病预防、治疗、检疫、疫情控制与管理，病媒体的杀灭及其孳生地的改造，饮用水源地的防护与监测，生

活垃圾及粪便的处置，医疗保健、卫生防疫机构的健全与完善等。



位 置	测压管	沉降观测点	铸铁水尺	观测基点
闸室	9	24		
泵站	6	6		
下游左翼墙	1	11	1	
下游右翼墙	1	11	1	
闸、站导流墩		12	4	
上游左翼墙、端墙	1	14	1	
上游右翼墙	1	10	1	
合计	19	88	8	3



南通和信工程勘测设计院有限公司

批 准

项目负责人

通吕运河水利枢纽工程
安全监测设施完善项目

实 施 方 案

审 定

校 核

现状观测设施布置图

审 核

设 计

设计证号

A132013126

设计编号

2022S027-2

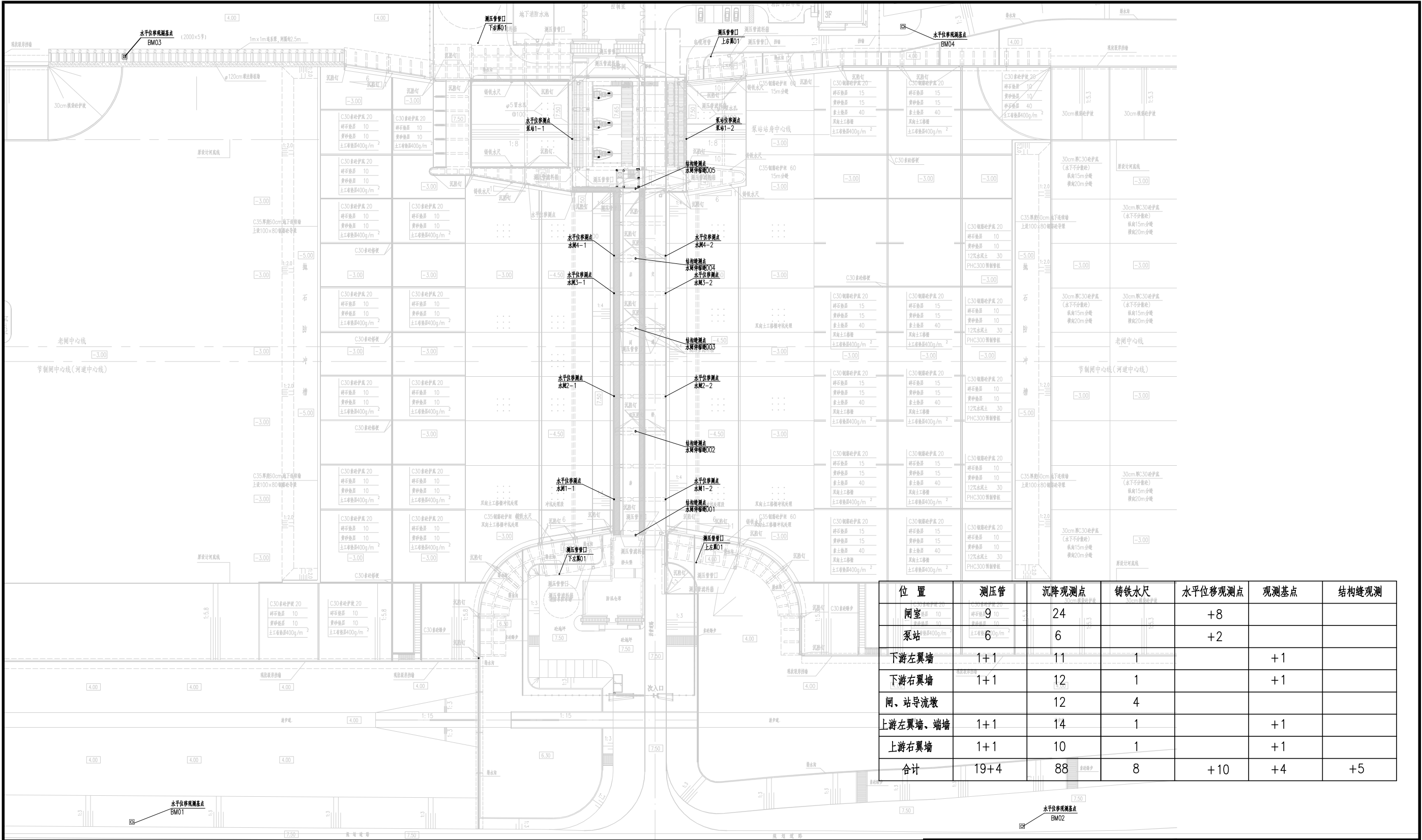
工程编号

图纸编号

01


日 期

2022.07



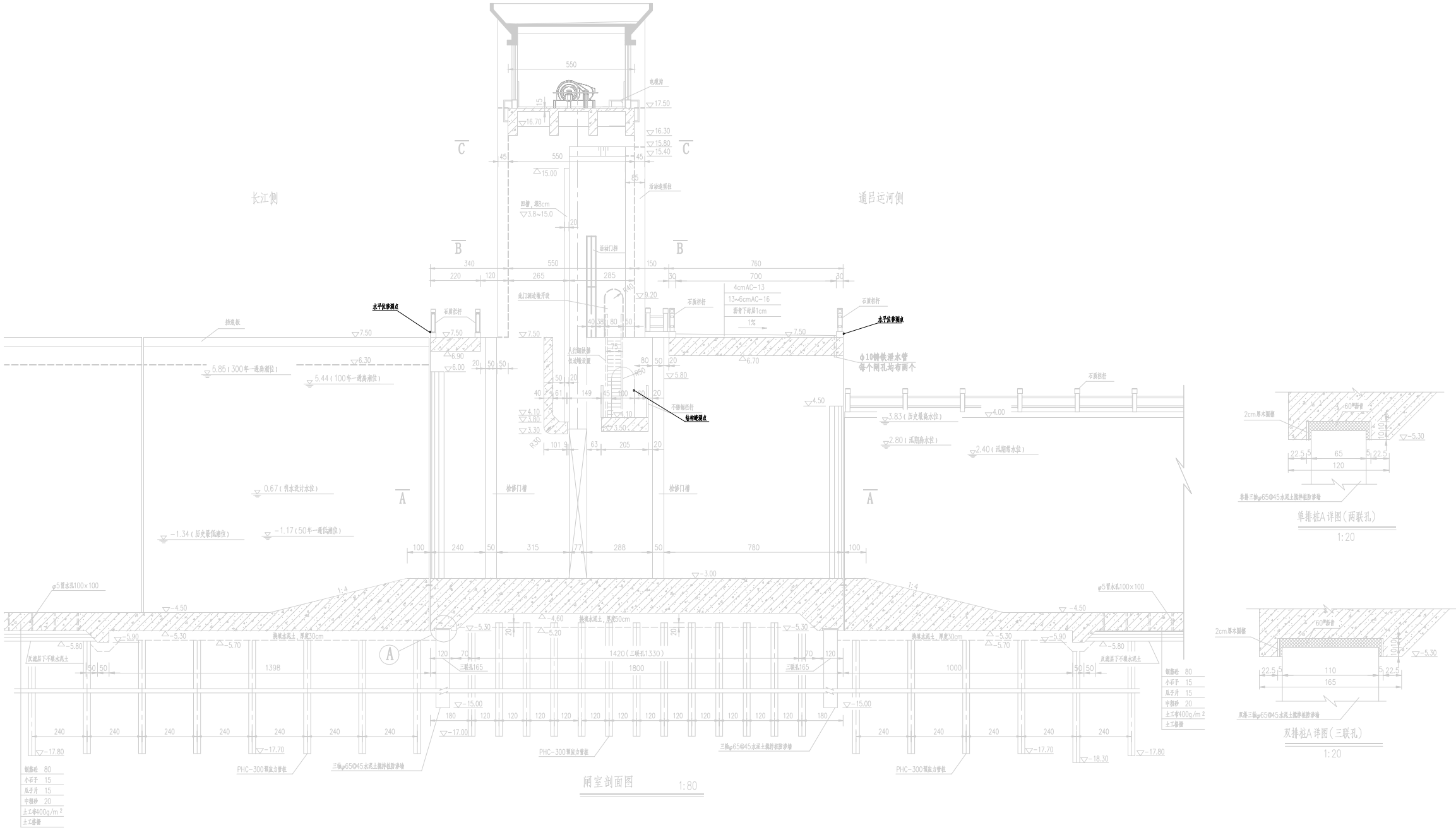
位 置	测压管	沉降观测点	铸铁水尺	水平位移观测点	观测基点	结构缝观测
闸室	9	24		+8		
泵站	6	6		+2		
下游左翼墙	1+1	11	1		+1	
下游右翼墙	1+1	12	1		+1	
闸、站导流墩		12	4			
上游左翼墙、端墙	1+1	14	1		+1	
上游右翼墙	1+1	10	1		+1	
合计	19+4	88	8	+10	+4	+5

- 说明：
- 本工程共新增测压管4个，水平位移观测点8个，结构缝观测点5个，水平位移观测基点4个。
 - 观测点、观测基点、测压管位置详见平面布置图，施工前需经业主、设计确认，具体根据实际适当调整。
 - 测压管观测数据需接入现有观测系统。



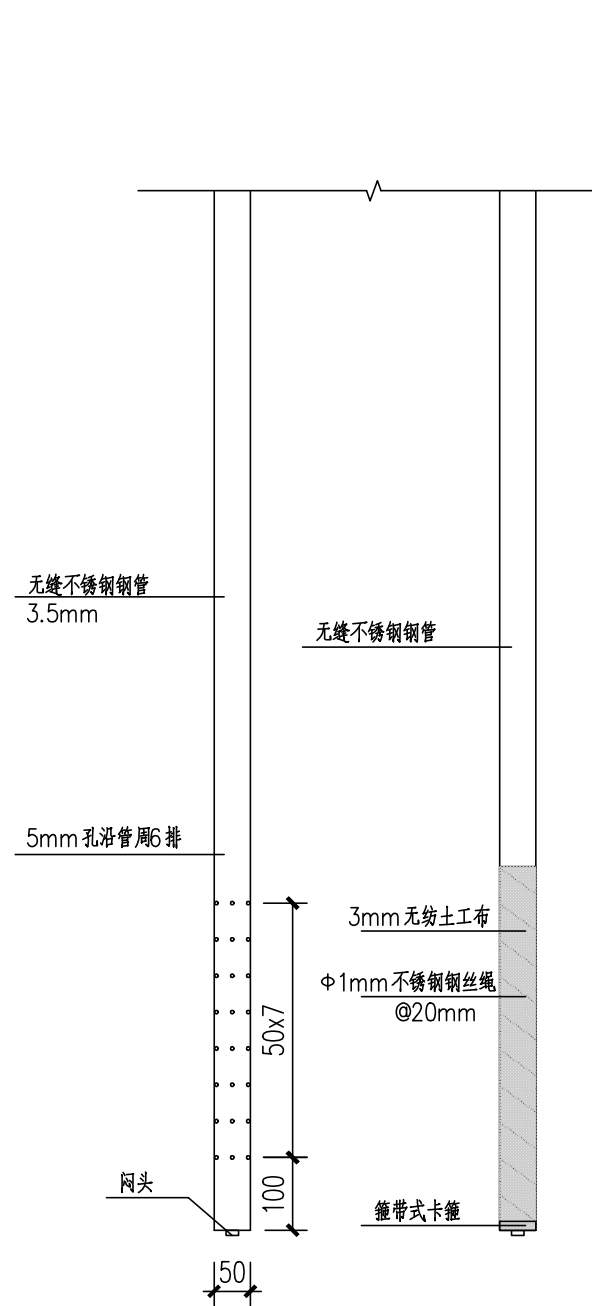
南通和信工程勘测设计院有限公司

批 准	Drong	项目负责人		通吕运河水利枢纽工程 安全监测设施完善项目	实 施 方 案		
审 定	王正邦	校 核	王正邦				
审 核		设 计	曹永峰	新增观测设施平面布置图			
设计证号	A132013126			设计编号	2022S027-2	工程编号	
				图纸编号	02	日 期	2022.07

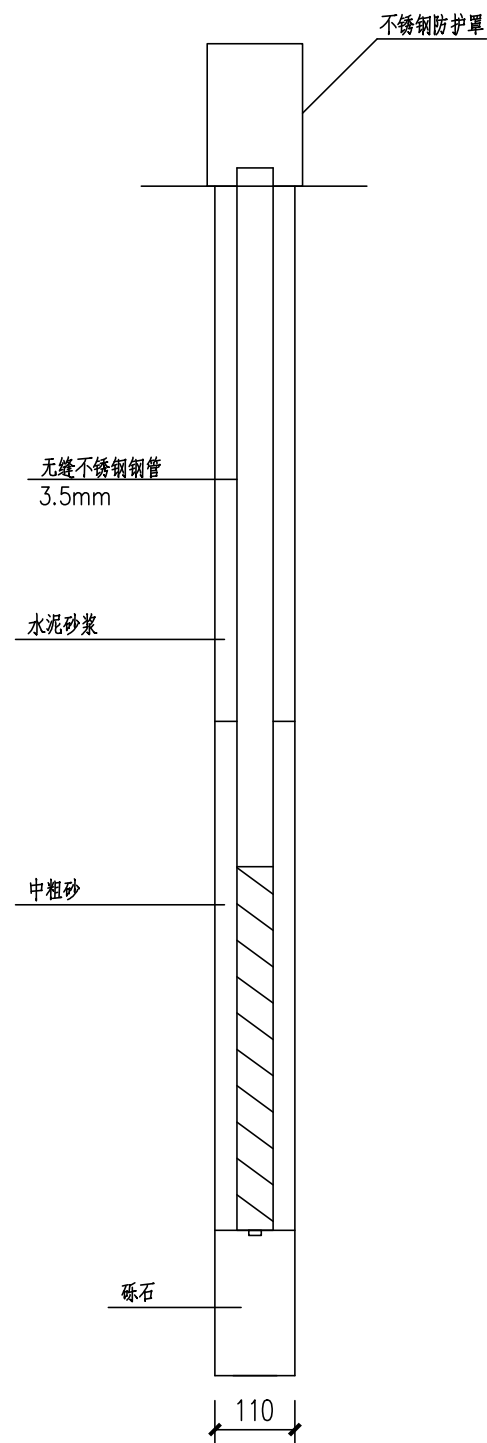


说明：
观测点、观测基点、测压管位置需经业主、设计确认。可根据实际适当调整。

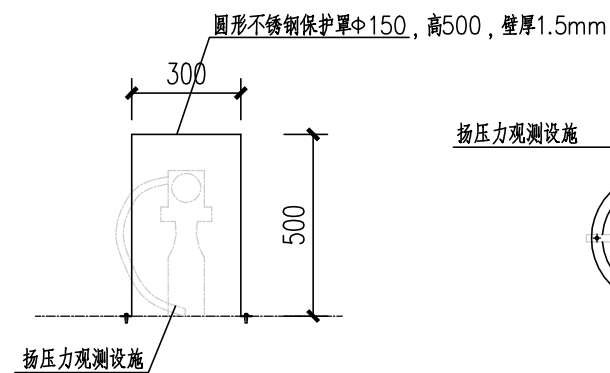
南通和信工程勘测设计院有限公司							
批 准	Drong	项目负责人		通吕运河水利枢纽工程 安全监测设施完善项目		实 施 方 案	
审 定	王正邦	校 核	王正邦	水平位移测点及结构缝测点布置图			
审 核		设 计	曹永峰				
设计证号	A132013126			设计编号	2022S027-2	工程编号	
				图纸编号	03	日 期	2022.07



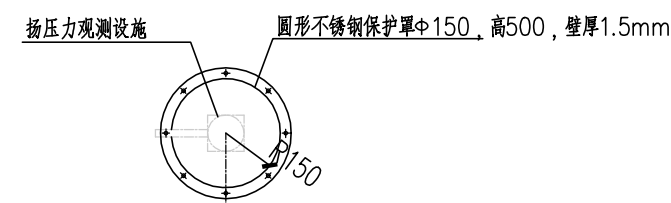
测压管管体结构



测压管结构图

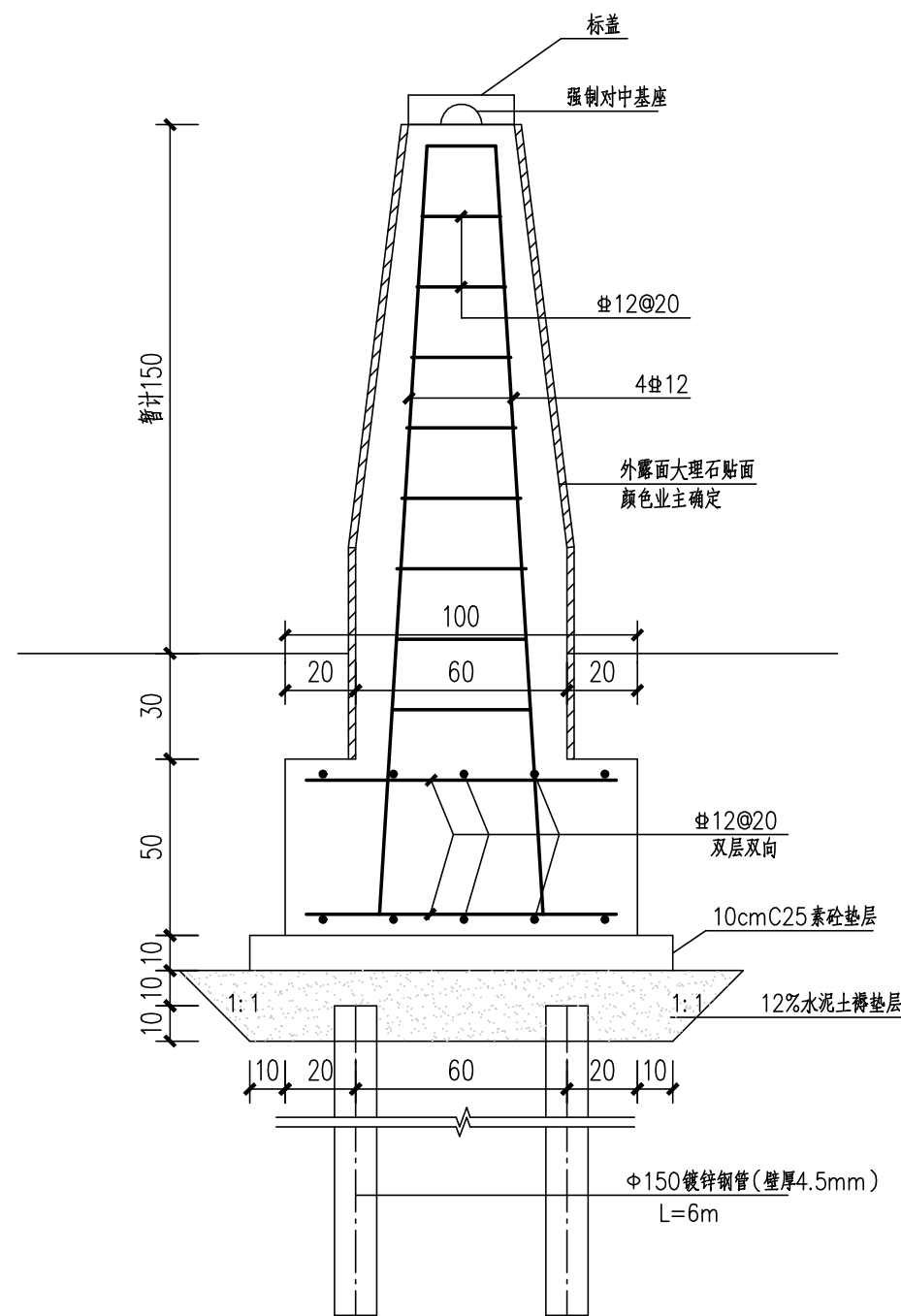


不锈钢防护罩立面

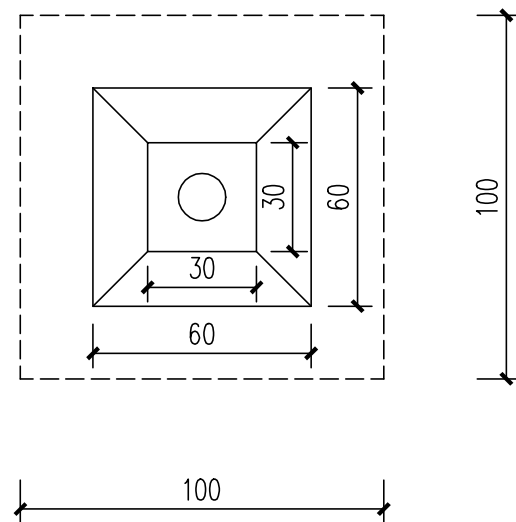


不锈钢防护罩平面

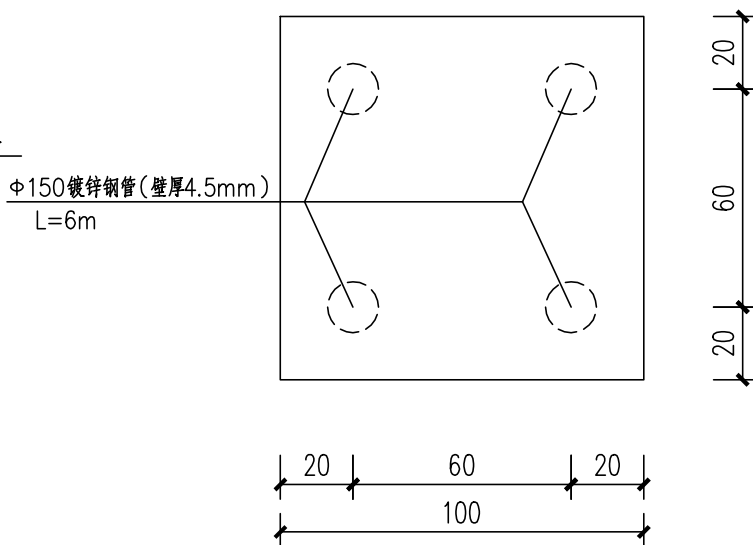
南通和信工程勘测设计院有限公司							
批 准	Drong	项目负责人		通吕运河水利枢纽工程 安全监测设施完善项目		实施 方案	
审 定	王正邦	校 核	和信				
审 核		设 计	曹永峰	测压管结构图			
设计证号	A132013126						
				图纸编号	04	日 期	2022.07



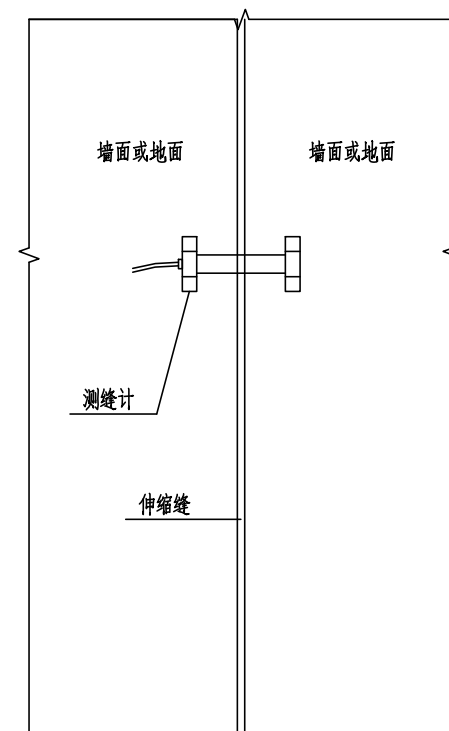
观测基点剖面



观测基点平面



观测基点剖面



测缝计安装示意图

测缝计外设透明保护盒

说明：1、本次高程以米计，其余以厘米计。

2、观测基点高度可根据实际调整，满足观测要求，距地面高程不小于1.2m。



南通和信工程勘测设计院有限公司

批准	项目负责人	通吕运河水利枢纽工程 安全监测设施完善项目	实施方案
审定	校核	观测基点结构图及测缝计安装示意图	
审核	设计		
设计证号	A132013126	设计编号	2022S027-2
		图纸编号	05
		日期	2022.07



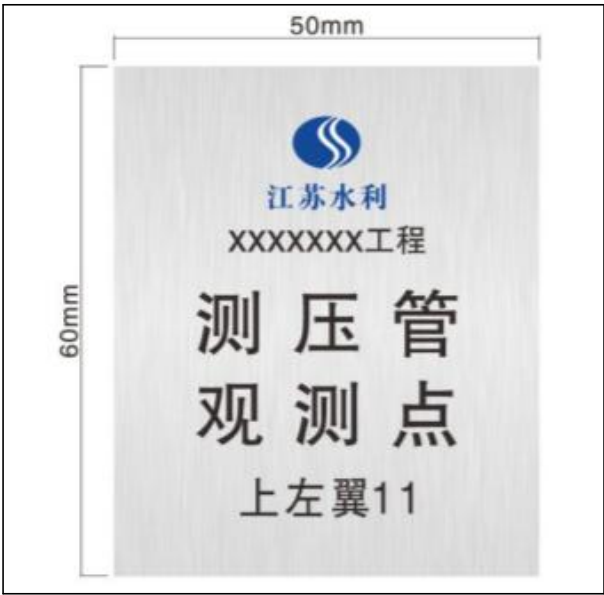
水平位移观测标点



水平位移工作基点



伸缩缝观测标点



测压管观测点

说明：1、观测点铭牌采用不锈钢材质，厚度1.5mm。
2、具体编号详见平面布置图。

南通和信工程勘测设计院有限公司							
批 准	Drong	项目负责人		通吕运河水利枢纽工程 安全监测设施完善项目		实 施 方 案	
审 定	孙正邦	校 核	孙正邦	观测点标识牌			
审 核		设 计	曹永峰				
设计证号	A132013126			设计编号	2022S027-2	工程编号	
				图纸编号	06	日 期	2022.07