

湛江市三岭山森林公园党建红林区滑坡地质  
灾害治理工程  
监测总报告

工程名称：湛江市三岭山森林公园党建红林区滑坡  
地质灾害治理工程

工程地点：广东省湛江市霞山区百蓬路三岭森林公园内

委托单位：湛江市湖光岩风景区管理局

观测日期：2020.5.27~2022.2.15

报告页数：共 28 页（含本页）

核工业赣州工程勘察设计集团有限公司  
二零二二年三月二十日

# 湛江市三岭山森林公园党建红林区滑坡地质 灾害治理工程

## 监测总报告

现场检测人员	夏毅华	夏毅华
	吴琼	吴琼
报告编写	夏毅华	夏毅华
校核	赵景强	赵景强
审核	李水明	李水明
批准	张衍	张衍

### 声明:

- 1.本检测报告涂改、换页无效。
- 2.如对本检测报告有异议，可在报告发出后 20 天内向本检测单位书面提请复议。
- 3.检测单位名称与检测报告专用章名称不符者无效。
- 4.未经本单位书面批准，不得复制本检测报告（完整复印除外）。

核工业赣州工程勘察设计集团有限公司

二零二二年三月二十日

---

地址：湛江市赤坎区海田东三路金海 1-9 号商铺第三层 8315 房

邮政编码：524000

电话：0759-3150028

夏毅华：13426994091

## 一、工程概况

本工程由湛江市湖光岩风景区管理局兴建，湛江市三岭山森林公园党建红林区滑坡地质灾害治理工程项目位于湛江市三岭山森林公园党建红林区内。挡土墙周边为山坡。考虑承台底板垫层的开挖，挡土墙开挖至设计地坪标高后，大致上呈台阶状，挡土墙支护分 1·2·3 号墙总周长约 89 m。

挡土墙整体支护体系以桩板墙进行支挡。本挡土墙安全等级为一级。

- 1、基坑支护结构顶部水平位移观测；
- 2、基坑支护结构顶部沉降位移观测；

## 二、挡土墙施工及监测进度情况

第一次观测的时间是 2020 年 5 月 27 日，最后一次观测的时间是 2022 年 2 月 15 日。

## 三、监测技术依据

- 1、中华人民共和国国家标准《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- 2、中华人民共和国国家标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- 3、中华人民共和国行业标准《建筑变形测量规范》（JGJ 8-2007）；
- 4、中华人民共和国国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009）；
- 5、广东省自然资源厅地质灾害治理工程项目管理办法；

（一）除投资规模小于 100 万元（含）或采用削坡减载等简易施工方式的项目外，自竣工验收初验合格之日起满一个完整水文年；

- 6、本项目监测方案。

## 四、挡土墙支护顶部水平位移观测

### 1、点位埋设

基准点的埋设位置应根据该项目基坑监测平面图的要求进行，现场埋设时受施工工况、自然条件、工作面及工程条件的影响时，则根据实际情况对基准点的平面位置进行调整，以现场实际的基准点位置为准。

在施工影响范围外（3 倍基坑设计深度）稳定的位置埋设 3 个基准点，

编号为：BM1~BM3，可相互检验其稳定性。其中一个基准点采用  $\phi 18\text{mm}$  的粗螺纹钢筋埋设，顶部加工成半球形，中间打一个直径约  $0.3\text{mm}$  的对中小孔，深入土层并进入基岩层约  $3\sim 5\text{m}$ 。基准点的示意图如图 1 所示。

基准点的保护措施主要是在基准点的上方设置一个大小为  $200\times 200\times 50\text{mm}$  的混凝土立方体保护墩，保护墩上方设置保护盖，保护盖上面写有“监测基准点，法律保护”的醒目标志，保护墩侧面写有“监测基准点，法律保护”的醒目标志，提醒施工单位和相关单位进行有效的保护，并标记上基准点的编号。

基准点的位置详见附件中基坑监测平面布置图。

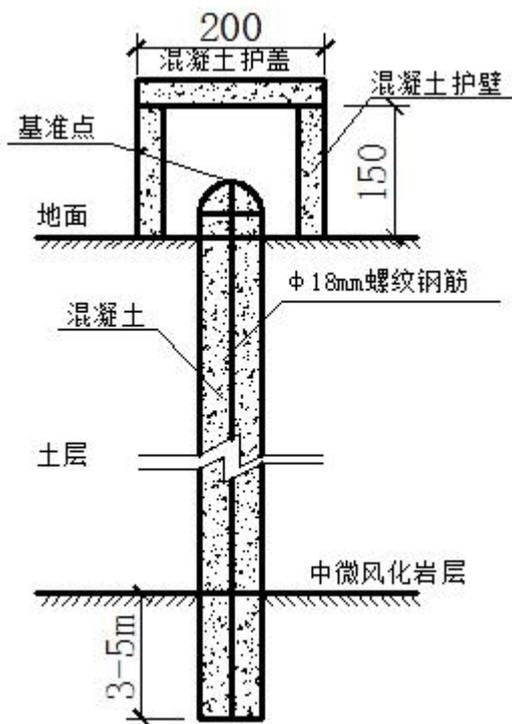


图 1 基准点布置图

设置工作基点 3 个。在工作基点埋设位置开挖一个  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 0.4\text{m}$  的小坑，在其中布设 4 根直径为  $20\text{mm}$  的钢筋，然后用 C20 混凝土浇筑，从而形成一直径  $250\times 250\times 1400\text{mm}$  的混凝土墩，在混凝土墩的上方插入一强制对中螺栓，强制对中螺栓上面有一直径为  $0.3\text{mm}$  的对中小孔。之后，用混凝土将小坑浇筑完毕。工作基点观测墩示意图如图 2 所示。

为了保护点不受碾压影响，做好清晰的保护标志，方便保存监测点。工作基点上方侧面写有“监测工作基点，法律保护”的醒目标志，提醒施工单位和相

关单位进行有效的保护，并标记上工作基点的编号。

工作基点的位置详见附件中基坑监测平面布置图。

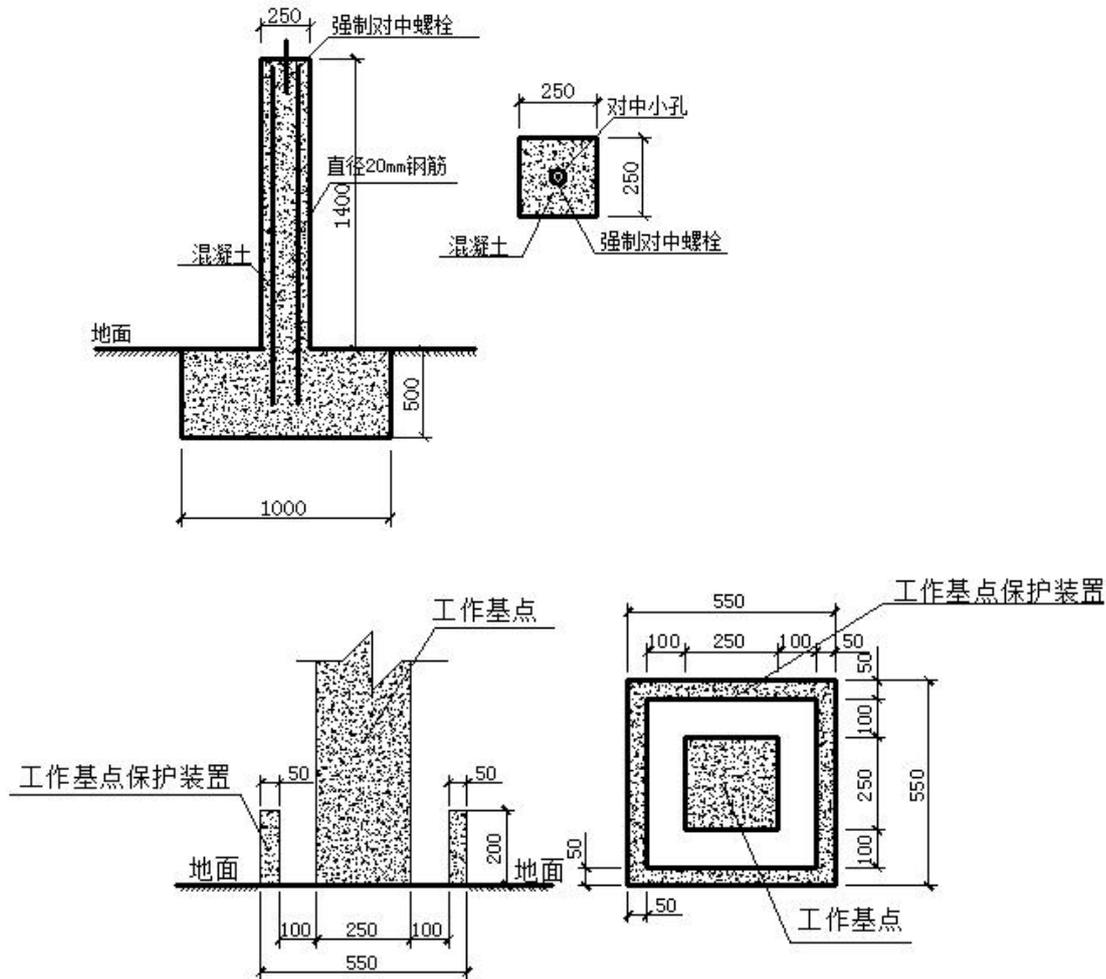


图2 工作基点观测墩示意图

监测点的埋设位置根据设计图纸的要求进行，如果实际点位的埋设位置不能按照设计图纸的要求进行埋设，那么根据基坑现场实际情况而布设监测点，对支护顶部埋设水平位移监测点共布设13个，监测点的埋设方法与工作基准点的埋设方法类似。混凝土墩的尺寸为：长×宽×高=200×200×50mm。监测点示意图如图3所示：

为了保护点不受碾压影响，做好清晰的保护标志，方便保存监测点。

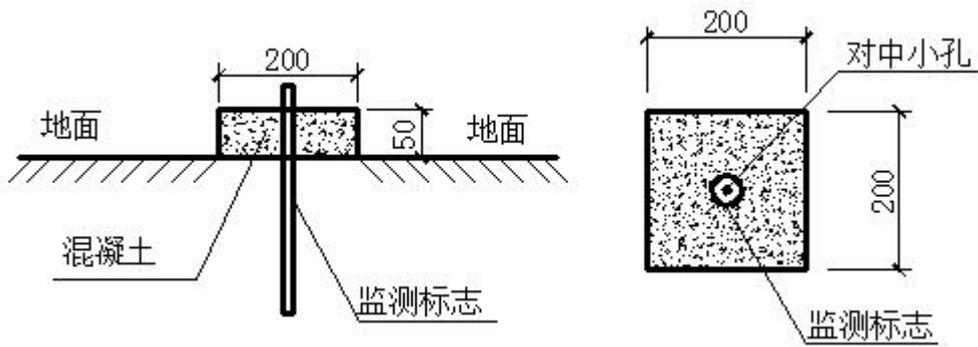


图 3 监测点示意图

## 2、监测方法

顶部水平位移采用极坐标法，按一级变形精度要求作业。位移监测时，两次照准目标读数差 $\leq 6''$ ，半测回归零差 $\leq 8''$ ，一测回内 2C 互差 $\leq 13''$ 。控制网技术要求如表 4 所示：

表 4 控制网技术要求

等级	相邻基准点的点位中误差 (mm)	平均边长 (m)	测角中误差 (")	最弱边相对中误差
一级	1.5	<300	$\pm 0.7$	$\leq 1/250000$
		<150	$\pm 1.0$	$\leq 1/120000$

注：表中未考虑起始误差的影响。

### 1、极坐标法

极坐标法是利用数学中的极坐标原理，以两个已知点为坐标轴，以其中一个点为极点建立极坐标系；测定观测点到极点的距离，测定观测点与已知坐标轴的角度，来计算观测点的坐标。如图 4 所示：

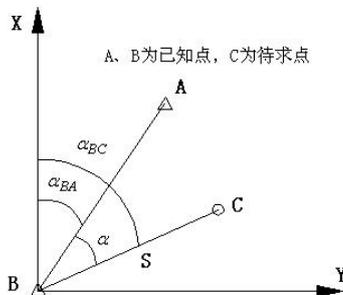


图 4 极坐标法示意图

测定待求点 C 坐标时，先计算已知点 A、B 的方位角：

$$\alpha_{BA} = \text{tg}^{-1}((Y_A - Y_B)/(X_A - X_B))$$

测定角度 $\alpha$ 和BC边长S, 根据方位角计算公式, 计算BC方位角:

$$\alpha_{BC} = \alpha_{BA} + \alpha$$

计算C点坐标:

$$X_C = X_B + S \cdot \cos\alpha_{BC}$$

$$Y_C = Y_B + S \cdot \sin\alpha_{BC}$$

## 2、小角度法

小角度法观测, 首先要求起始方向与观测点方向的夹角很小(最好在30秒以内), 基准点与观测点距离不大于100m。在选定的水平位移监测基准点上安置全站仪(或全站仪), 精确整平对中, 瞄准另一端的水平位移监测基准点作为起始方向, 依次按方向观测法测定水平位移观测点与基准点连线偏离起始方向的角度, 本次观测角度与上次观测角度之差为本次观测变动值 $\Delta b$ , 水平位移观测点到基准点的水平距离值由全站仪测出, 由以下计算公式计算出观测点沿垂直于起始方向的位移量。如图5所示:

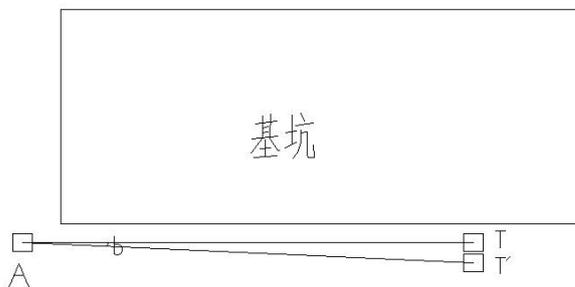


图5 小角度法示意图

计算公式:  $\Delta T = \Delta b \cdot S / \rho$

式中:  $\Delta b$ ——本次观测角度与上次观测角度之差 (");

$\rho$ ——常数,  $\rho=206265$ ;

S——工作基点至监测点的距离 (mm)。

### 2.1.3 观测数据记录及处理

外业观测数据记录在水平位移变形专用记录表格内, 记录员在记录过程中必须随时对观测数据进行检查, 发现数据有误时应及时重测。

内业处理时，将外业观测数据输入相应计算程序中，计算出各监测点的本次水平位移和累积水平位移，并用表格形式打印出来。

记录员需记录观测时段的天气情况，基坑施工工况，周围堆载等情况。

### 3、施测结果

观测项目	累计位移最大点 / 累计位移量(mm)	累计位移最小点 / 累计位移量(mm)
支护	WY13 15.0	WY6 10.8

本项湛江市三岭山森林公园党建红林区滑坡地质灾害治理工程项目监测工作历时 630 天，支护顶部水平位移共布设 13 个监测点，各次的观测结果详见观测成果表。从表中可以看出：各测点水平位移变化量较小没有超过水平位移报警值（40mm）。

### 五、基坑支护顶部竖向位移观测

#### 1、基准点的埋设

采用和支护顶部水平位移观测相同的基准点。共埋设 13 个顶部沉降观测点。

#### 2、沉降观测点的布设

采用和支护顶部水平位移一体化观测点。

#### 3、精密水准测量

(1) 每次沉降观测前均对基准点进行联测检校，确定其点位稳定可靠后，才对沉降点进行观测。基准点联测及沉降点观测均组结成闭合水准路线。

往测的奇数站：后、前、前、后；

往测的偶数站：前、后、后、前；

返测时观测方法与往测方法相反；

每测段或全路线一定为偶数站落点。

(2) 采用仪器：索佳电子水准仪 SDL30 加 GPM3 测微器配合铟钢尺进行观测。仪器标称精度为 $\pm 0.3\text{mm/km}$ ，观测时精读数取至 0.1mm，估读至 0.01mm。

#### 4、施测结果

观测项目	累计沉降最大点 / 累计沉降量 (mm)	累计沉降最小点 / 累计沉降量 (mm)	水准路线环线闭合差绝对值最大 $\sqrt{N}$ mm)
支护	WY12 -6.10	WY1 -4.03	$0.526\sqrt{N}$ mm

本项监测工作历时 630 天，水准路线环线闭合差绝对值最大为  $0.526\sqrt{N}$  mm，小于  $1\sqrt{N}$  mm，满足规范的要求。各次的观测结果详见观测成果表，从表中可以看出：监测顶部沉降点各观测点沉降量较小，没有超过沉降报警值(40mm)。

#### 六、结论

根据本工程各监测项目的测量结果分析，各测点的最终变形量都没有超过设计和规范中的控制值。总的来说，从基坑开挖到回填没有异常情况。

核工业赣州工程勘察设计集团有限公司

二〇二二年三月二十日

附交资料：

- 1、基坑支护结构顶部水平位移观测成果表及曲线图；
- 2、基坑支护结构顶部沉降观测成果表及曲线图；
- 3、基坑变形观测点监测平面布置图。











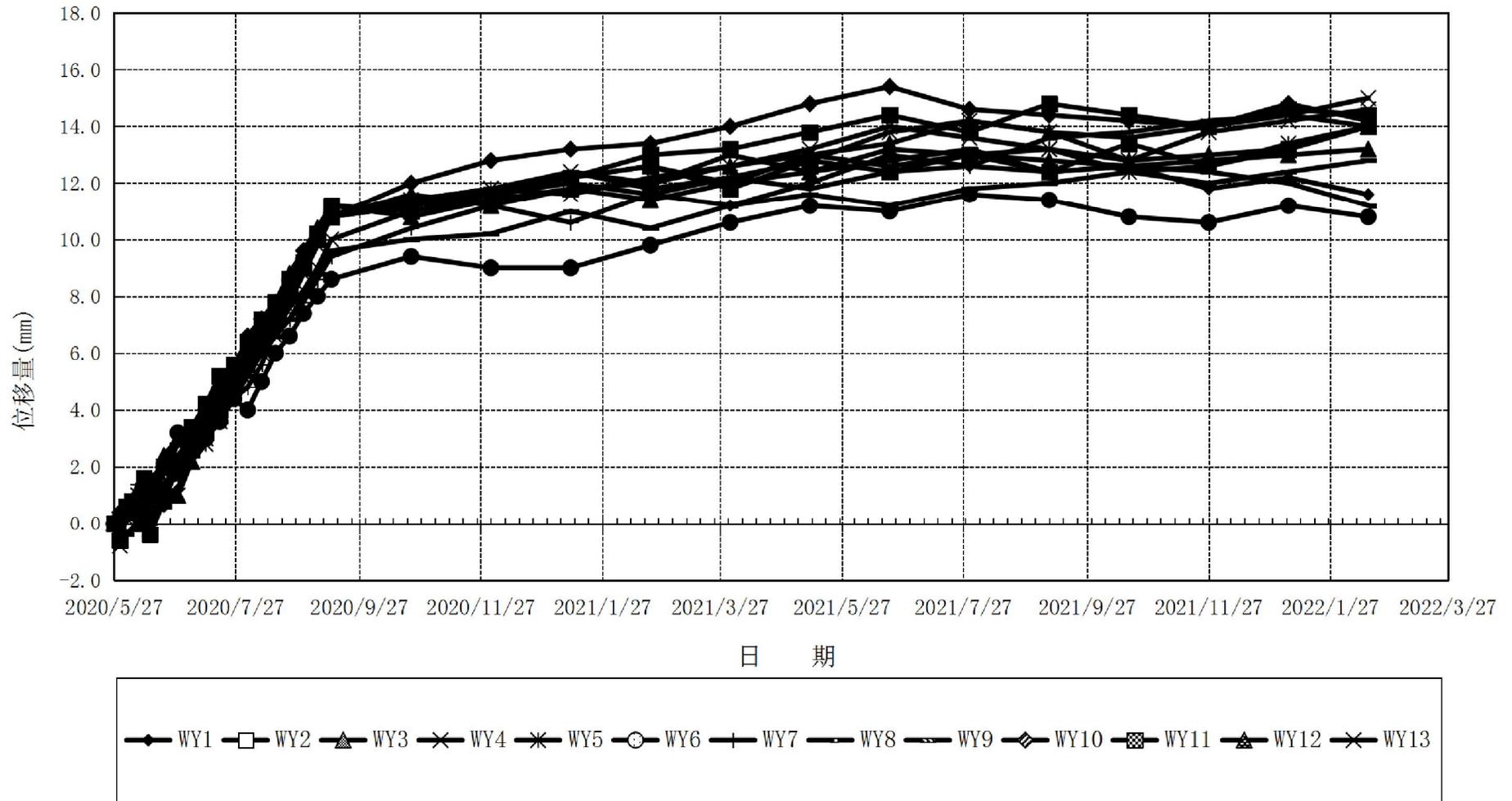








支护结构水平位移测点累计水平位移量曲线图





















# 支护结构顶部沉降曲线图

