

长沙市轨道交通运营有限公司
西环线 2023-2024 年监测服务项目
用户需求书

编制时间：2022 年 12 月

目录

一、项目概况及招标范围	1
(一) 项目概况	1
(二) 招标范围	1
二、项目计划	1
三、相关技术标准及规范	2
(一) 技术依据	2
(二) 技术要求	3
四、项目管控要求	20
(一) 人员配备要求	20
(二) 设备配备要求	21
(三) 安全管理规定	21
(四) 其他	23
五、项目实施要求	24
(一) 工作时间和范围	24
(二) 服务标准、流程及操作要求	24
(三) 其他	24
六、项目验收	29
(一) 验收小组	29
(二) 验收周期	29
七、质保期	30
八、考核标准	30
(一) 质量考核标准	30
(二) 日常管理考核标准	31
(三) 考核支付表（详见表十一）	32

一、项目概况及招标范围

(一) 项目概况

长沙市轨道交通运营有限公司西环线一期工程起于沪昆高铁湘潭北站，自南向北沿潭州大道穿越湘潭九华经济技术开发区、湖南湘江新区坪塘组团至 3 号线一期工程起点站山塘站，线路全长 17.29km，其中地下段长约 7.36 公里，高架段长约 9.47 公里，过渡段长约 0.25 公里，路基段长约 0.21 公里。全线设湘潭北站、船形山、黄家湾、双湖、坪塘、红桥、桐溪、大王山共 8 座车站，其中地下站 4 座，高架站 4 座，换乘站两座，分别为湘潭北站与沪昆高铁及规划湘潭 4 号线换乘，红桥和规划长沙 5 号线西延线换乘。设九华车辆基地一座，与船形山接轨。新建两座主变电所，为北津主变和洋湖垸主变，控制中心接入杜花路控制中心。

(二) 招标范围

本项目监测范围包括但不限于西环线一期工程全部桥梁、隧道、联络通道、车站及其附属建筑、车场所用单体建筑、车场线及辅助线、车场检修库及运用库股道和西环线应急监测等相关内容。日常监测采用人工监测方式，应急监测采用自动化监测和人工监测相结合的方式。

二、项目计划

本项目服务期限暂定为 2023 年 2 月-2024 年 2 月（实际服务时间以采购单位发出的进场通知起算至监测任务完成，周期

12个月内）首次监测在试运营前完成并出具合格的监测报告，第二阶段根据国家相关法律规范要求的周期执行。

三、相关技术标准及规范

（一）技术依据

谈判单位应严格按照下列技术标准及规范等相关标准（包括以下国内技术标准、规范及同行业相关经验，但不限于以下内容）执行，在项目实施过程中，如果国家或有关部门颁布了新的技术标准或规范，监控量测工作需满足新的标准或规范的要求。项目实施过程中主要使用（但不限于）下述标准或规范：（详见表一）

表一 标准汇总表

序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 12897-2006	国家一、二等水准测量规范
2	GB50308-2017	城市轨道交通工程测量规范
3	CJJ/T 202-2013	城市轨道交通结构安全保护技术规范
4	GB 50911-2013	城市轨道交通工程监测技术规范
5	DB11/490-2007	地铁工程监控量测技术规程
6	JGJ 8-2016	建筑变形测量规范
7	GB50157-2013	地铁设计规范
8	GJJ/T8-2011	城市测量规范
9	CJJ99-2017	城市桥梁养护技术规范
10	JTG/TH21-2011	公路桥梁技术状况评定标准
11	交运规[2019]8号	城市轨道交通设施设备运行维护管理办法
12	GB50330-2013	建筑边坡工程技术规范
13	GB / T 39559.2-2020	城市轨道交通设施运营监测技术规范第2部分：桥梁
14	GB / T 39559.3-2020	城市轨道交通设施运营监测技术规范第3部分：隧道

(二) 技术要求

1. 监测方案大纲

谈判单位应按照本需求书细化监测实施方案，监测方案须满足采购单位的用户需求书的要求，并报备采购单位通过后方能实施，同时应制定安全应急预案，制定的安全应急预案，应对接采购单位相关应急预案，并报采购单位审批，保证工作人员安全，杜绝发生安全事故。

监测方案中关于下穿、上跨建筑物、跨江河等存在重大风险的关键地点，应设置专项应急预案，具体监测方案大纲如下：(详见表二)

表二 监测方案大纲表

序号	大纲目录	基本要求
1	项目概况	(1) 项目总体情况介绍; (2) 工程及水文地质概况; (3) 项目监测工期计划。
2	监测目的及依据	(1) 监测目的; (2) 编制依据的相关文件、图纸; (3) 采用的主要技术标准。
3	监测范围及周期	明确监测内容及监测周期
4	监测内容	明确监测内容及具体项目
5	监测方法及精度	(1) 监测仪器; (2) 监测方法; (3) 监测精度; (4) 日常巡视。
6	数据处理及变形分析	(1) 数据处理; (2) 变形分析。
7	监测频率	各个不同监测项目的监测频率
8	监测人员及设备	(1) 人员专业、职称; (2) 设备名称、型号、精度、数量等。
9	信息反馈	(1) 信息反馈的方式;

		(2) 信息反馈的时间; (3) 报表格式。
10	预警、报警、控制值的确定	明确各监测项目的预警、报警、控制值
11	保证措施	重点为质量、安全保证措施（包括异常情况的措施）
12	其他	(1) 附图、附表等; (2) 其他需要补充的内容; (3) 安全应急预案。

谈判单位应对监测实施方案的合规性、完备性和安全性负责，并对监测成果的真实性、准确性负责。对监测成果出现的遗漏或错误，谈判单位应自费进行补充测量或核验修正测量，采购单位不再另行支付费用，由此造成的影响，采购单位保留相关追责权利。

2. 监测项目工作内容及要求

(1) 监测项目

主要（不限于）包括监测范围内结构的变形量、变形差、变形速率和趋势等。

(2) 设备配备要求

谈判单位检测时所使用的测量仪器及测量标准必须经有效溯源并合格有效。

(3) 运营监测测量级别

水平位移监测控制网及水平位移监测、垂直沉降监测控制网及垂直沉降监测须满足《城市轨道交通工程测量规范 GB50308—2017》标准，主要技术要求和监测方法如下：（详见表三-表六）

表三 水平位移监测控制网的主要技术要求

等级	相邻控制点点位中误差 (mm)	平均边长 (m)	测角中误差 (")	最弱边相对中误差	主要作业方法和观测要求
II	<u>±3.0</u>	150	<u>±1.8</u>	<u>≤1/70000</u>	按二等测量进行

表四 水平位移监测的主要技术要求			
变形监测等级	变形点的点位中误差 (mm)	坐标较差或两次测量较差 (mm)	适用范围
II	<u>±3.0</u>	<u>4.0</u>	结构收敛和运营阶段结构、轨道和道床以及有中等精度要求的监测对象

表五 垂直位移监测控制网的主要技术要求					
等级	相邻基准点点高差中误差 (mm)	每站高差中误差 (mm)	往返较差、附合或环线闭合差 (mm)	检测已测高差之较差 (mm)	使用仪器、观测方法及主要技术要求
II	<u>±0.5</u>	<u>±0.15</u>	<u>±0.30</u> \sqrt{n}	<u>0.4</u> \sqrt{n}	采用高于 DS05 水准仪, 按国家二等水准测量技术要求作业

注: 表中 n 为测站数

表六 垂直位移监测的主要技术要求				
变形监测等级	高程中误差 (mm)	相邻变形点高差中误差 (mm)	往返较差, 附合或环线闭合差 (mm)	主要监测方法
II	<u>±0.5</u>	<u>±0.3</u>	<u>0.30</u> \sqrt{n}	二等水准测量

注: 表中 n 为测站数

(4) 监测初始值

本项目的首次监测需连续经行三次独立监测, 并取观测结果的中值为变形测量的初始值, 一个周期的观测应在短的时间内完

成，不同周期观测时，宜采用相适应的监测网形、监测路线和监测方法，仪器和设备。监测宜固定监测人员、选择最佳监测时段、在相近的环境和条件下监测，须在试运营前完成。

（5）监测项目及监测频率

①一般规定

地铁线路结构运营期变形监测的频率应根据线路周边环境情况及线路结构的变形情况，结合运营安全管理的要求综合确定。

在发生地震等危害地铁线路结构安全的自然灾害后，应另对全线重点监测区段进行一次全面监测。

②监测频率要求

西环线运营期常规监测频次详见表七，线路结构存在病害或处在软土地基等区段时，应根据实际情况提高监测频率，对变形严重或变形继续发展的区段，应根据时间情况进行加密监测或进行专项监测。

运营期间地铁线路保护区内有外部作业影响时，应根据相关规定确定监测频率。

（6）监控量测警戒值

①轨道线路沉降

- 1) 轨道线路沉降观测应测定隧道结构、沉降差及沉降速度。
- 2) 沉降观测数据警戒值。单次观测变化数据达±2mm 应进行密切关注并视情况及时增加观测次数。

3) 在观测过程中,如有隧道附近地表荷载突然增减、隧道内渗漏水突然加剧、隧道结构出现异常裂缝等情况,均应及时增加观测次数。

4) 当隧道突然发生大量沉降、不均匀沉降或严重裂缝时,应立即进行连续观测。

5) 当达到下列情况时,谈判单位应采取相应措施:

a. 当结构沉降累计变化量达到5mm时,应加密观测,并告知采购单位,必要时采取处理措施;

b. 当结构沉降累计变化量达到10mm时,应加密观测,并且第一时间报告采购单位,并组织相关单位、部门协商处理。

6) 对隧道的差异沉降应进行监测计算,100米范围内沉降差不宜大于10mm。

②轨道线路水平位移

1) 轨道线路水平位移观测应测定隧道结构的位移量及变化速度。

2) 水平位移观测数据警戒值,单次观测变化数据达到±2mm应进行密切关注并视情况及时增加观测次数。

3) 在观测过程中,如有隧道附近地表荷载突然增减、隧道内渗漏水突然加剧、隧道结构出现异常裂缝等情况,均应及时增加观测次数。

4) 当隧道突然发生大量变形、不均匀沉降或严重裂缝时,应进行连续观测。

5) 当达到下列情况时，应采取相应措施：

a. 当结构水平位移累计变化量达到 5mm 时，应加密观测，并告知采购单位，必要时采取处理措施；

b. 当结构水平位移累计变化量达到 10mm 时，应加密观测，并且第一时间报告采购单位，并组织相关单位、部门协商处理。

③隧道断面收敛

1) 隧道断面收敛观测应测定隧道结构断面的变化量及变化速度。

2) 加密监测后，如果达到警戒值，应立即召集有关单位与部门进行协商解决。

3) 断面收敛观测数据警戒值。单次观测数据达到±5mm 应进行密切关注并视情况及时增加观测次数。

4) 在观测过程中，如有隧道附近地表荷载突然增减、隧道内渗漏水突然加剧、隧道结构出现异常裂缝等情况，均应及时增加观测次数。

5) 当隧道突然发生大量沉降、不均匀沉降或严重裂缝时，应立即进行连续观测。

6) 当达到下列情况时，应采取相应措施：

a. 圆形预制管片结构管片环收敛在累计达到 30mm 应加密观测，必要时采取处理措施；

b. 对于特殊区段（前期因施工误差进行线路和限界调整的区段）应加强监测，收敛值累计变化量 $L \leq 10\text{mm}$ ，达到临界值时应

立即处理。

(7) 监测点布设

① 基准点埋设

1) 基准点及监测点位的埋设原则

基准点应埋设在长期稳定的区域，并充分考虑地铁运营之后的特殊环境，默认车站为刚性结构，因此地铁隧道一般埋设在车站部分的稳定区域，车辆段部分一般埋设基岩点；

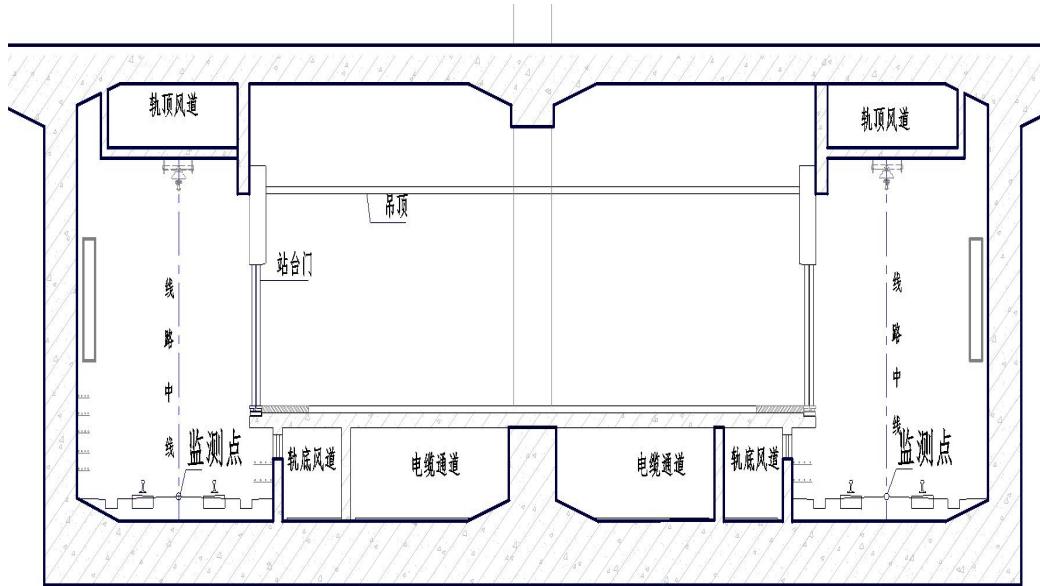
由于地铁安全监测是一个周期很长的项目，基准点应充分考虑对测点的保护，应充分了解基准点区域的未来规划等情况；

基准点应方便好用，不能过分远离监测区域。

当存在新设监测基准点时，监测基准点标石埋设需满足规范要求，采用钢制或铜制材质埋设，观测点使用相同材质进行埋设，隧道收敛观测点为减少盾构管片受损采用高强度耐久性胶粘贴反射片。

2) 基准点的埋设方法

地下变形监测基准点（沉降和水平位移）埋设方法：先清理道床表面，定位，用冲击钻打孔，使用毛刷和空气喷枪清孔，将高强度速凝植筋胶填入孔内，把钢制或铜制带十字丝测钉打入孔内，清理多余植筋胶。测钉直径约8mm，顶部加工为半球形，测钉埋深约35mm，露出道床面约5mm。



车站监测点布置图

建筑物变形监测基准点埋设方法：选定基岩点，定位，用冲击钻打孔，使用毛刷和空气喷枪清孔，将高强度、速凝植筋胶填入孔内，将直径 $\Phi 16\text{mm}$ 的 L 型螺纹钢（前部加工成约 90° 的弯头，顶部加工为半球形且带十字丝，弯头和顶部圆头涂防锈油漆）打入孔中。测点埋深约 60mm ，其边缘凸出约 50mm 。

②沉降监测点的布设原则

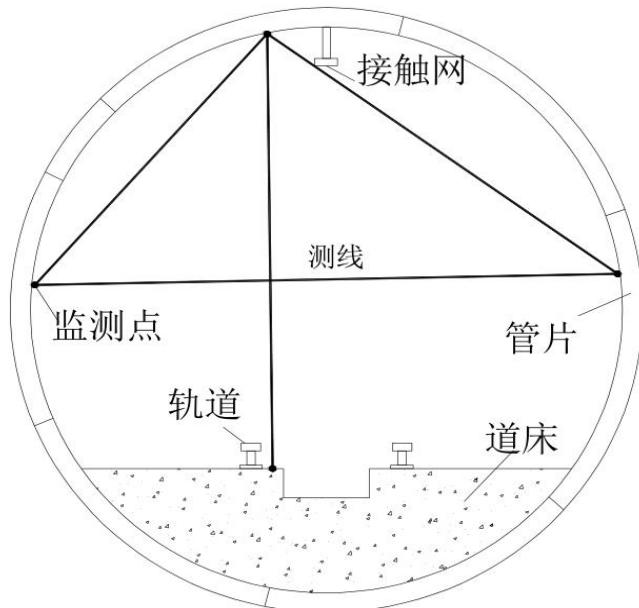
隧道每隔 30 米埋设 1 个测点；在不良地质条件地段及发现变形较大地段按 15 米布设。特殊减振地段按 30m 布设。在车站交界处以及联络通道处两侧必须各布设一个监测点。测点拟布于隧道道床面位置，或根据现场条件进行针对性的布点。

③水平位移观测点的布设原则

隧道每隔 60 米埋设 1 个测点，在变形较大位置适当加密。在车站交界处以及联络通道处两侧必须各布设一个监测点。测点拟布于隧道道床面位置，或根据现场条件进行针对性的布点。

④断面收敛观测点的布置

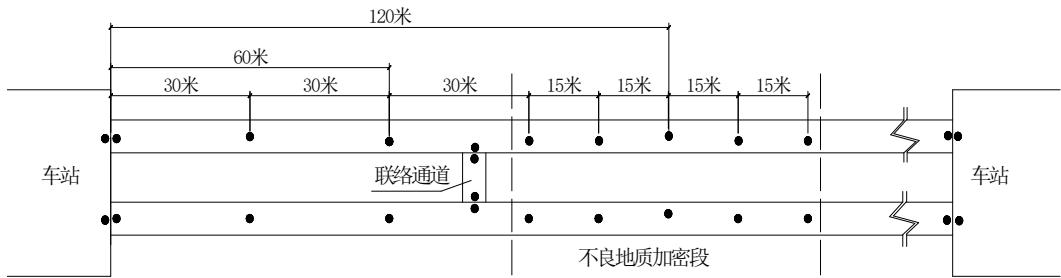
隧道每隔 120 米布设一个断面，每断面设 4 个变形监测点，分别设于隧道顶部、两侧及底部，采用全站仪进行测量。



图二 盾构区间断面收敛点埋设示意图

(顶部监测点水平距离接触网 500–800mm，拱腰监测点位置圆环水平直径上，底部监测点位于两钢轨之间，距离钢轨 $\geq 400\text{mm}$)

当隧道盾构管片有滑槽设计时，为减少对管片结构的损伤，收敛监测点使用规格为 $50*50\text{mm}$ 的全站仪反射片材料。先定位安装点，再清理管片或道床表面，使用高强度、耐久性化学胶黏贴反射片。



隧道监测点布设示意图

⑤建筑物沉降监测点布设原则

沉降观测点的位置和数量应根据工程地质和水文地质条件、建(构)筑物的体型特征、基础形式、结构种类、建(构)筑物的重要程度及其与地铁结构的距离等因素综合考虑。为了反映建筑物的沉降特征和便于分析，建筑物沉降监测点宜选设在下列位置：

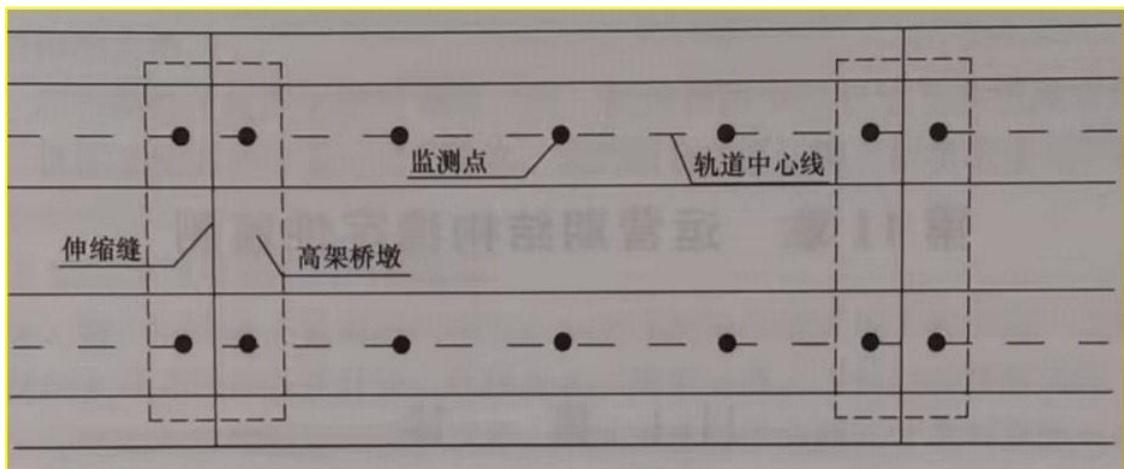
- 1) 沉降监测点应布置在建筑物沉降差异大的地方；
- 2) 建筑物四角、沿外墙每 $10m \sim 15m$ 处或每隔 $2 \sim 3$ 根柱基上应布设监测点，且每栋建筑物应不少于 3 点；
- 3) 不同地基或基础的分界处；
- 4) 不同结构的分界处；
- 5) 变形缝、抗震缝或严重开裂处的两侧。

⑥高架桥梁挠度监测

- 1) 梁体不大于 $30m$ 时，竖向挠度警戒值为限值 $(L/2000)$ 的 $1/5$ (L 为梁体长度，mm 计，下同)；
- 2) 梁体大于 $30m$ 时，竖向挠度警戒值为限值 $(L/1500)$ 的 $1/5$ ；

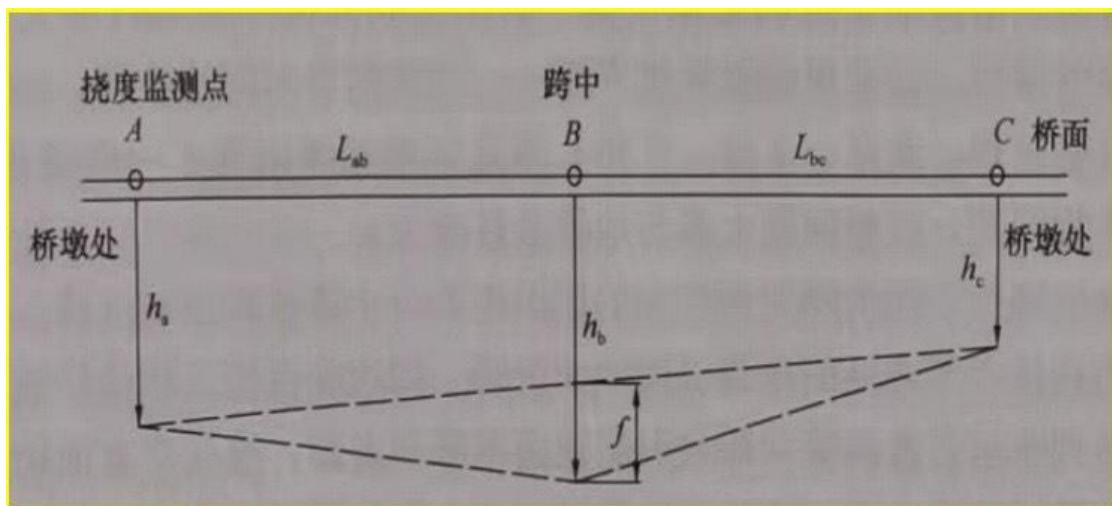
3) 高架桥梁挠度监测断面布设

高架桥跨距不超过 30m 时，宣布设 3 个监测断面，两侧桥墩处各布设 1 个监测断面，1/2 跨位置布设 1 个监测断面；当每跨距离大于 30m 时，宣布设 5 个监测断面，两侧桥墩处各布设 1 个监测断面，每 1/4 跨位置各布设 1 个监测断面，特殊区段适当加密监测断面。高架桥梁挠度监测点布设示意图如下图所示：



4) 监测方法

高架桥梁挠度监测一般采用全站仪或水准仪的测量方法。高架桥梁挠度监测采用水准的方法进行观测时，宜在沿线上、下行线道床分别布设两条平行的水准路线，上、下行线道床线路附合于每个区间站台中间设置的水准结点，构成每区间上、下行线的水准环。当高架桥跨距不超过 30m 时，在该跨设置 3 个挠度监测点 (A、B、C)，分别布设在两侧桥墩和跨中处桥面上，如下图所示：



点位埋设方法与隧道竖向位移监测点一致，图中 h_a 、 h_b 、 h_c 为 A、B、C 点高程， l_a 、 l_b 为 AB、BC 之间的距离。

⑦墩台的沉降、水平位移，梁体的竖向与横向变形。

布点及观测符合相应的规范，同时满足轨道线路的监测标准。

(8) 监测工作量

监测项目及监测点数量及监测次数如下：

长沙市轨道交通运营有限公司西环线监测服务项目工程量清单（表七）

序号	工程项目及费用 名称	监测布 点位置	监测点数量/监测次数计算			监 测 数 量	计 量 单 位	备注
			布点位置数 量/ 布点数量	布点标准/监测频率	布点数量/ 监测次数			
一、地下车站及区间								
1	地下变形监测基 准点埋设及标记 (沉降及水平位 移为相同基准 点)	★标准 站	4	站	10 个点/站	40	点	54 点 每个标准车站 (200 米 以内) 及与区间接缝处 共埋设及标记 (3 个+2 个) *双线=10 个, 4 个 标准车站埋设及标记 40 个

		★联络通道	7	个	2个点/通道	14	点			2个点/联络通道
2	地下线路沉降基准点监测及维护	★车站及联络通道	54	点	第一年：1次/6月	2	次	108	点·次	初始值监测，观测3次取平均值。
3	地下线路水平位移基准点监测及维护	★车站及联络通道	54	点	第一年：1次/6月	2	次	108	点·次	初始值监测，观测3次取平均值。
4	区间线路沉降监测点埋设及标记（沉降及水平位移为相同点）	★正线区间	12.37	km	1个点/30m	415	点	415	点	正线区间整体道床每30米一个沉降监测点，线路与车站结合处设点。（包括停车线及联络线）
5	区间线路沉降监测点监测及维护	★正线区间	415	点	第一年：1次/6月	2	次	830	点·次	初始值监测，观测3次取平均值。
6	区间线路水平位移监测点监测及维护	★正线区间	207	点	第一年：1次/6月	2	次	414	点·次	初始值监测，观测3次取平均值。
7	隧道断面收敛监测点布设	★正线区间	12.37	km	1个断面/120m	104	断面	104	断面	盾构及矿山法区间每120米一个断面，每个区间头加测一个断面，每个断面4个测点。
8	隧道断面收敛监测点监测及维护	★正线区间	104	断面	第一年：1次/6月	2	次	208	断面·次	初始值监测，观测3次取平均值。
9	地质条件不良区间、下穿河流、下穿铁路线路基底沉降监测加密点埋设及标记	★正线区间	0.73	km	1个点/30m	25	点	25	点	不良地段按一般地段加密一倍测点布置增加量，加密点布置在正常布点连续两点中点位置（具体以现场里程确认为准）
10	地质条件不良区间、下穿河流、下穿铁路线路基底沉降监测加密点监测及维护	★正线区间	25	点	第一年：1次/6月	2	次	50	点·次	初始值监测，观测3次取平均值。（U型槽、湘潭北站）

二、九华车辆基地										
11	九华基地变形监测基准点埋设及标记（沉降及水平位移为相同基准点）	★车辆段	1	个	控制网引入基准点	1	点	1	点	根据现场情况埋设及标记
12	九华基地基准点监测及维护	★车辆段	1	点	第一年：1 次/6 月	2	次	2	点·次	初始值监测，观测 3 次取平均值。
13	九华基地独立建筑物及主变沉降、倾斜监测点埋设及标记	★车辆段	10	栋	4 点/栋	40	点	40	点	公寓楼，运用库，运转综合楼，主变，垃圾站，洗车库，污水处理站，调机库，混合变电所，轮对棚共十栋
14	九华基地独立建筑物沉降、倾斜监测点监测及维护	★车辆段	40	点	第一年：1 次/6 月	2	次	80	点·次	初始值监测，观测 3 次取平均值。
15	九华基地运用库、调机及工程车库股道沉降监测点埋设及标记	★车辆段	3.58	km	1 个点/30m	120	点	120	点	30 米一个沉降监测点
16	九华基地出入场线沉降监测点监测及维护	★车辆段	120	点	第一年：1 次/6 月	2	次	240	点·次	初始值监测，观测 3 次取平均值。
17	九华基地边坡沉降监测点埋设及标记	★车辆段	2725	m	1 个点/55m	50	点	50	点	边坡上布置沉降观测点。间距为 50~60m
18	九华基地边坡沉降监测点监测及维护	★车辆段	50	点	第一年：1 次/6 月	2	次	100	点·次	初始值监测，观测 3 次取平均值。监测坡顶水平位移，地表裂缝和坡顶建（构）筑物变形监测。
三、变电主所										
19	洋湖垸西环线变电所沉降、倾斜监测点埋设及标记	★车辆段	1	栋	4 点/栋	4	点	4	点	变电所一栋

20	洋湖垸 西环线变电所沉降、倾斜监测点 监测及维护	★车辆 段	4	点	第一年：1 次/6 月	2	次	8	点·次	初始值监测，观测 3 次 取平均值。
----	--------------------------------	----------	---	---	-------------	---	---	---	-----	-----------------------

三、高架桥梁及车站

21	高架车站（U型槽）变形监测基 准点埋设	★高架 站	7	处	4 车站+3 处 U型槽	7	点	7	点	根据现场情况埋设及 标记
22	高架车站基准点 监测及维护	★高架 站	7	点	第一年：1 次/6 月	2	次	14	点·次	初始值监测，观测 3 次 取平均值。
23	高架车站沉降监 测点埋设及标记	★高架 站	4	站	10 点/站	40	点	40	点	4 个高架站（施工阶段 已埋设沉降监测点位， 现场布点根据实际合 格工作量结算。）
24	高架车站沉降监 测点监测及维护	★高架 站	40	点	第一年：1 次/6 月	2	次	80	点·次	初始值监测，观测 3 次 取平均值。
25	墩台沉降监测点 埋设及标记	★高架 桥	347	桥墩	4 点/墩	4	点	1388	点	347 个桥墩（施工阶段 已埋设沉降监测点位， 现场布点根据实际合 格工作量结算。）
26	墩台沉降监测点 监测及维护	★高架 桥	1388	点	第一年：1 次/6 月	2	次	2776	点·次	初始值监测，观测 3 次 取平均值。
27	墩顶水平位移监 测点埋设	★高架 桥	347	桥墩	1 点/桥墩	347	桥墩	347	桥墩	
28	墩顶水平位移监 测点监测及维护	★高架 桥	347	桥墩	第一年：1 次/6 月	2	次	694	点·次	初始值监测，观测 3 次 取平均值。
29	基础承台水平位 移监测点埋设	★高架 桥	347	桥墩	1 点/桥墩	347	桥墩	347	桥墩	
30	基础承台水平位 移监测点监测及 维护	★高架 桥	347	桥墩	第一年：1 次/6 月	2	次	694	点·次	初始值监测，观测 3 次 取平均值。

31	梁体竖向与横向变形监测点埋设	★高架桥	50	跨数	5个断面, 每个断面左右各1点, 共10点/跨	500	点	500	点	不少于简支梁总跨数1/10 不少于非简支梁总跨数1/2
32	梁体竖向与横向变形监测点监测及维护(含挠度)	★高架桥	500	点	第一年: 1次/6月	2	次	1000	点·次	初始值监测, 观测3次取平均值。
33	桥梁挠度监测点布设	★高架桥	299	跨数	每跨梁1组(3个)测点	299	梁体	299	梁体·次	299片梁
34	桥梁挠度监测点监测及维护	★高架桥	299	跨数	第一年: 1次/6月	2	次	598	梁体·次	初始值监测, 观测3次取平均值。

四、应急监测

(一) 人工监测										
35	变形监测基准点埋设	点			监测频率根据现场情况确定				点	应急监测包含人工监测及自动化监测、边坡滑移区监测, 工程量以实际工程量为准。
36	沉降基准点监测及维护	点·次			监测频率根据现场情况确定				点·次	
37	水平位移基准点监测及维护	点·次			监测频率根据现场情况确定					
38	断面收敛监测点布设	断面			监测频率根据现场情况确定					
39	断面收敛监测点监测及维护	断面·次			监测频率根据现场情况确定					
40	高架车站沉降监测点监测及维护	点·次			监测频率根据现场情况确定					
41	墩台沉降监测点监测及维护	点·次			监测频率根据现场情况确定					
42	墩顶水平位移监测点监测及维护	点·次			监测频率根据现场情况确定				点·次	
43	基础承台水平位	点·次			监测频率根据现场				断面	

	移监测点监测及维护				情况确定				
44	桥梁挠度监测点监测及维护	梁体·次			监测频率根据现场情况确定				断面·次
(二) 自动化监测									
40	应急监测 (人工监测)	西环线一期工程范围内			监测频率根据现场情况确定				应急监测包含人工监测及自动化监测，工程量以实际工程量为准。
备注：所有测点按照一定顺序的编号做好标志，在现场用底漆+喷涂标号方式体现。									

(9) 监测时间

正线区间埋点及监测时间须在非运营期间实施，即 0:30 至 4:00 之间，且具体监测时间依据作业请点时间以及作业令批准时间为准，监测布点及监测须避让工程车辆、运营车辆等。承包方不得因现场作业时间的限制而影响监测任务的进度。其中高架区间作业需考虑市政交通影响，自行对接相关单位办理施工许可手续。

(10) 监测手段

采购单位鼓励谈判单位采用先进的仪器和先进的技术为地铁工程服务，服务应急监测任务时，需采用全自动化实时监测(或根据需要采用人工监测)。

(11) 监测成果

- ① 谈判单位的监测数据必须做到精准，并且保密；
- ② 监测成果的提交分为阶段报告和应急监测报告，合同期按监测频次向采购单位提交监测报告，合同工期结束前向采购单位提交项目总监测报告，谈判单位对其提交的监测报告的完整性、

正确性负责；

③监测报告应在监测结束后一个月内提交；

④当数据即将达到、达到、超过预警值时及其他特殊情况下（如谈判单位的测量成果有误、建筑物形位误差较大时等）应1小时内向采购单位预警，谈判单位应立即向采购单位代表进行口头报告，并在3小时内将书面报告递交到采购单位；

⑤应急监测报告在监测结束后三天内提交；

⑥如采购单位提出要求，谈判单位应能及时提供真实的原始数据和中间数据；

⑦所有报告含三份纸质档原件（签字盖章）和一份电子档文件。报告应包含以下综合成果：

- 1) 工程概况；
- 2) 监测技术依据；
- 3) 技术设计或监测方案；
- 4) 监测项目和各测点的平面和立面布置图；
- 5) 标识、标记规格及埋设图、照片；
- 6) 监测精度和警戒值；
- 7) 仪器检定/校准证书等；
- 8) 数据自查、处理和分析；
- 9) 对监测结果的评价和建议。

四、项目管控要求

（一）人员配备要求

1. 项目负责人：1名，具有较强工程管理、工程协调能力，负责项目的总体协调；
2. 技术负责人：1名，有工程管理和处理复杂技术问题的能力，并熟悉全部各单项工作的程序、操作等，负责监管、技术指导等；
3. 监测人员：若干，身体健康，熟知监测流程。

原则上谈判单位不得更换关键岗位人员（项目负责人与技术负责人可由同一人兼任），项目实施进程中，经采购单位确认的人员原则上不能更换，因人员离职、重大疾病、意外亡故等不可抗力等原因确需更换的，谈判单位替换人员的资质、技术能力、服务经验应等同于或优于原合同要求。如人员资质有要求的，需同时提供相应资质等级证书及证明，并报采购单位审批同意后，按照采购单位相关规定办理变更手续。

（二）设备配备要求

谈判单位需为实施监测工作配备相应的仪器设备和现场办公用品。谈判单位应配备（但不限于）以下设备：（详见表八）

序号	表八 主要设备清单
1	全站仪 1 台（标称精度为不低于 0.5"，0.6+1ppm）
2	水准仪 1 台（标称精度为不低于 0.3mm/km），配套的铟钢水准标尺
3	测量平差软件 1 套
4	对讲机若干
5	地面和高架测点为钢制十字测钉，隧道收敛测点地面为十字测钉，拱顶、拱腰为贴片。
备注	应急监测中自动化监测仪器设备根据现场实际需求选用，在此不列举。

（三）安全管理规定

1. 谈判单位的所有人员在合同签订后、执行前完成岗前安全培训。
2. 施工需要申报施工计划的，需待计划批准后才能进行施工，作业内容的开展实施以采购单位批准的作业计划及通知为准。
3. 作业期间不能破坏所有设备的结构影响设备正常运行，破坏、拆装费用包含在总费用内。
4. 维保期间，谈判单位应严格遵守《中华人民共和国消防条例》和其他相关的法律法规及规范，由于谈判单位在作业过程中违反有关安全操作和消防条例，导致发生安全或火灾事故，谈判单位承担由此引发的一切经济损失。
5. 谈判单位的管理人员和施工人员应严格遵守劳动纪律，服从现场安全负责人员的指挥，严禁在施工场地做与工作无关的事情，例如睡觉、嬉戏、抽烟等，对其所有人员工作中的失误、疏漏、玩忽职守承担全部责任。
6. 所有作业必须严格执行请销点流程，若涉及动火作业，需提前向采购单位申请动火令。在进行动火作业时严格按照采购单位《施工检修管理办法》及《消防安全管理办法》执行。
7. 采购单位向谈判单位提供的一切文件、资料及谈判单位为采购单位完成的成果资料，谈判单位有保密的义务，未经采购单位同意不得泄露或转让给第三方。谈判单位应当妥善保管采购单位的一切技术资料和文件，不得遗失和泄露。在合同期内及合同

终止后，未征得有关方的同意，不得泄露与本工程、本合同业务活动有关的保密资料。

（四）其他

1. “技术要求”规定了谈判单位在本项目执行中应遵守的技术要求；本项目的实施，以本技术要求和国家现行规范为准。

2. 谈判单位在投标报价和监测方案设计时应充分考虑技术条件的要求。谈判单位对本项目的投标报价以及工程量清单中所报的综合单价和合价应被认为已充分理解本项目的技术条件。

3. 谈判单位应负责办理开展工作所需的证件、批件和其它必要的申请批准手续，采购单位在必要时予以配合。

4. 谈判单位应深入现场，收集、积累、掌握各项资料，根据项目的设计特点、施工难点重点对所采取的监测方法、监测技术、过程管理以及与其他单位、部门的配合等进行全面的总结，加强监测结果的分析与管理，积极参与合同范围内工程监测、测量及安全风险管理的协调工作，参与发生质量及安全事故工点的原因分析工作。

5. 谈判单位有责任配合采购单位或其所委托的科研单位进行与本项目有关的科研、监测、测试工作。

6. 本项目合同到期后，谈判单位须整理项目监测成果，与下一监测周期中标人做好相关技术交底与现场交底，并提供相关交

底资料，不得收取费用。

五、项目实施要求

（一）工作时间和范围

谈判单位收到应急监测通知，响应时间不得超过3个小时，到达现场实施可靠的监测作业。

（二）服务标准、流程及操作要求

谈判单位应严格按照（但不限于）本用户需求书所陈列的技术标准及规范等相关标准执行，并满足本用户需求书的所有技术要求。

（三）其他

谈判单位应充分考虑工程地质、水文条件，并在项目方案、应急预案中做出相应的考虑或措施。

工程地质概况

1. 地形地貌

本工程呈带状沿坪塘路～潭州大道行进，处于狮峰山山脚向湘江过渡带，地形起伏总体较小，穿越城市道路、房屋等。地貌以剥蚀残丘间湘江阶地为主，因城市建设场地原始地貌部分被破坏。

剥蚀残丘海拔一般海 50-142m，自然坡度 5° ~35°，残丘多呈浑圆状，植被茂密；丘间平缓开阔，多为水塘、水田、旱地等。

阶地地貌为区域内河流冲刷形成，主要为湘江及其支流形成的阶地地貌，阶地地形平坦，微向河流方向倾斜，自然坡度 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ，绝对标高 $35 \sim 65m$ 之间

2. 地层岩性

长沙市轨道交通运营有限公司西环线一期工程勘察区内出露地层主要包括第四系覆盖层及下伏基岩，其中：第四系覆盖层包括人工填土、断续分布的全新统淤泥质土、粉质粘性土，其下为第四系更新统粉质粘土、粉细砂、中粗砂、圆砾、局部粘土夹碎石角砾；下伏基岩为第三系、白垩系砾岩、泥质粉砂岩、泥岩，泥盆系石英砂岩、粉砂岩、泥灰岩、灰岩，寒武系页岩，构造角砾岩等

3. 区域构造特点

线路所在区域大地构造位置位于华南褶皱系，长江中下游断块凹陷西南的幕埠山隆起区。构造体系上，工程区位于平（江）-衡（阳）新华夏凹陷带的长-潭凹陷区，平江穹褶断裂和潭-宁凹褶断裂两个次级构造单元处。本工程近场区发育主要断裂 5 条，与线路相交的断裂有 4 条，均为燕山晚期断裂，均为非活动性断裂。

根据区域地质资料，与本项目有关的构造分述如下：

①观音堂压性断裂（F34）：呈北 45° 东方向展布，倾向北

西,可见长约 10km。南东盘为下第三系古新统枣市组第二段(Ez2)泥岩地层一律倾向北西,北西盘为泥盆系中统棋子桥~沙河组(Dq+Ds)地层,断层挤压破碎带宽约 10m,断层可见长 10km,为压性逆断层。与本线路右 CK32+800 附近大角度相交,交角 66°。为燕山晚期断裂,受新华夏系构造控制,历史上无活动记载。

②唐家垄断裂(F2):与线路大角度相交,交角 72°,倾角 40°以上,线路附近呈北东向延伸,具压性,断层附近岩体呈碎裂结构,围岩稳定性差,具硅化现象,该断层导致元古界板溪群地层上升,与白垩系上统地层呈断层接触。

③富家断层:位于右 CK25+300~右 CK25+800 黄家湾-双湖区间,钻孔揭露有白垩系上统戴家坪组的泥质粉砂岩、砾岩、泥盆系中统跳马涧组石英砂岩、灰岩、寒武系下统小烟溪组页岩,岩层呈断层接触,岩体完整性一般较差,角砾岩原岩为泥质砂岩质与硅质灰岩,硅质角砾岩与白垩系岩层交替出现,泥质角砾岩与页岩互层。

④油炸冲断裂:位于船形山~湘潭北站之间,地质图显示其被唐家垄断裂错断,北段造成寒武系和震旦系断层与元古界断层接触,南段在白垩系地层中且被第四系地层覆盖,其它性质不明。钻孔揭示右 CK21+454~右 CK21+600 (停车场出入段线

RCK0+642-RCK0+788) 段的暗埋古冲沟就是该断层形成的。古冲沟宽约 150m, 钻孔 79m 尚未揭穿, 冲沟沿油炸冲断裂走向形成, 表层由中更新统粉质黏土(3)1-0 覆盖, 沟内为淤泥质土与砂砾石层互层。

⑤观音港桥北端钻孔 Jz-II 19-XH21 (里程右 CK27+606) 揭露断层泥及角砾岩, 断层角砾原岩为白垩系上统戴家坪组泥质粉砂岩, 岩体破碎, 完整性差。

⑥坪塘背斜 (B44) : 发育于观音堂压性断裂北西盘的规模较小的背斜, 核部呈北 40° 东方向展布, 南东翼被观音堂压性断裂限制, 北西翼被桐溪压性断裂限制, 两翼出露泥盆系中统和元古界板溪群地层, 核部地层为泥盆系中统可溶岩地层。

4. 不良地质

(1) 岩溶

岩溶主要分布于泥盆系中统棋子桥组泥灰岩、石灰岩中, 表现为溶洞、溶沟 (溶槽)。范围为里程右 CK34+450 ~ 右 CK37+072.505 段, 包括大王山站、桐溪站-大王山站区间、大王山站-山塘站区间。岩溶发育深浅不一, 溶洞有充填物, 个别无充填。本次勘察揭露到溶洞、溶沟 (溶槽) 的钻孔有 13 个, 见溶率为 39.39%, 揭露溶槽 (洞) 总长度 104.4m, 线岩溶率 13.13%。

(2) 砂土液化

沿线冲积砂层零星分布，均中更新统砂层，本次勘察在 Jz-II 19-XH 控 008 钻孔对粉细砂(3)4-0 进行标准贯入试验，实测锤击数为 16~20 击，按《城市轨道交通结构抗震设计规范》(GB50909-2014) 第 4.4.5 条计算得液化判别标准贯入锤击数临界值为 11.2~17.5 击，大于判别基准值 7 击，判别为不液化。

(3) 不稳定斜坡体

本路段右 CK33+750~右 CK34+300 右侧边坡为泥盆系跳马洞组泥质粉砂岩、页岩、石英砂岩，存在顺坡向节理面，坡体稳定性差，曾发生局部的垮塌，目前已采用挂网护面或格构式锚杆(索)进行支护。由于该段采用隧道通过，埋深在坡底以下约 25~30m。

(4) 九华车辆基地区不良地质

九华车辆基地原始地貌为湘江三级阶地，地形起伏较平缓，山包低矮浑圆，地表植被发育，低洼区分布为水塘及农田。本次勘探及地质调查未发现滑坡、崩塌、岩溶塌陷、采空塌陷、泥石流、地面沉降、地裂缝等不良地质灾害。

长沙市区水系较为发育，湘江纵贯城区南北，支流较多，拟建长株潭城际轨道交通西环线在右 CK27+510~右 CK27+590 段

跨白泉河，河面宽度约为 20m，常年有水；在右 CK30+910～右 CK31+100 段跨观音港河，河面宽度约为 15m，常年有水。根据水文资料，一般水深约为 1.00～2.50m。

六、项目验收

（一）验收小组

验收小组由采购单位相关人员组成。

（二）验收周期

1. 过程验收

本项目过程验收按采购单位相关委外服务项目验收管理办法、合同条款及其附件执行。如上述标准有更改时，具体验收要求以采购单位通知为准。由该项目相关专业负责人进行过程验收，以监测单位提供的监测成果报告作为过程验收资料，对成果报告其完整性、正确性及相关操作过程与数据处理是否依法合规进行核实。

2. 完工验收

本项目完工验收按采购单位相关委外服务项目验收管理办法、合同条款及其附件执行。如上述标准有更改时，具体验收要求以采购单位通知为准。由相关专业负责人组织进行完工验收。

3. 验收标准

验收标准参照本用户需求书技术依据及技术要求等相关条款。

4. 验收资料

采购单位收集《监测报告》《维保服务考核评分表》《委外检查问题整改通知单》（如有）、《考核通知单》（如有）及项目进度验收、完工验收的相关资料（如验收资料、整改记录等）等作为备查和结算的依据，同时采购单位将对项目执行情况成果资料审批验收，接收时间，审批人员进行履约检查。

5. 验收成果

监测报告、验收资料等。

七、质保期

谈判单位对监测报告、监测数据的真实性终身负责。

八、考核标准

本项目考核按照长沙市轨道交通运营有限公司西环线监测服务项目工程量清单（表七）内监测周期进行一次，根据用户需求书中的相关条款，监测周期由采购单位对谈判单位进行考核评分，并按分值等级进行相关考核。当有考核项目发生重复时以最高程度考核项为考核标准。因谈判单位原因造成设备故障、客伤、采购单位或第三方财产或人身损害的，除负责赔偿责任外，还需向采购单位赔付由采购单位依据安全事故的性质、受伤人员数量、受伤害的程度、采购单位的名誉、形象受损的范围和程度等确定的金额，并承担采购单位因此发生的诉讼费、律师费等一切费用。

（一）质量考核标准

质量考核标准包括但不限于以下内容：（详见表九）

表九 质量考核标准表			
序号	考核内容	处罚结果	备注
1	监测成果报告有明显错误（如错别字、日期错误等）或未按要求上报，但不造成严重后果的	1分/次	
2	在没有提前申明或无特殊原因下，计划的监测作业未按时完成、监测超期、未完整监测或遗漏监测点	2分/次	
3	监测完成后未按时出具监测报告	1分/次	
4	应急监测响应时间超过3个小时	2分/次	
5	监测设备和仪器不满足采购单位要求或无检验合格报告证书	2分/次	
6	采购单位通知与本合同项目内相关的工作，谈判单位未按时间完成或内容不符合要求	2分/次	
7	谈判单位对采购单位提出的整改通知推诿、拖延整改	2分/次	
8	监测成果报告出现严重缺陷或后期发现报告存在严重错误或造假	10分/次	采购单位有权终止合同
9	谈判单位对采购单位提出的整改通知拒不整改	10分/次	采购单位有权终止合同
10	在本合同期内，未征得有关方的同意，泄露与本工程、本合同业务活动有关的保密资料	10分/次	采购单位有权终止合同
11	监测数据达到预警值而不第一时间通知采购单位或隐瞒通知	10分/次	采购单位有权终止合同
12	谈判单位在作业过程中违反有关安全操作和消防条例，导致发生安全或火灾事故	10分/次	采购单位有权终止合同

（二）日常管理考核标准

日常管理考核标准包括但不限于以下内容：（详见表十）

表十 日常管理考核标准表			
序号	考核内容	处罚结果	备注
1	由于监测单位通讯不畅，造成信息未能及时传达	1分/次	
2	监测人员当班期间违反劳动纪律（包含迟到、早退、缺勤等考勤制度）	1分/人/次	
3	监测员工违规使用采购单位出入证件	1分/人/次	
4	未按照要求准时参加采购单位组织召开的各类会议	1分/次	
5	未对员工进行岗前安全培训	2分/人/次	

6	监测人员必须符合专业资质要求,若不符合条件	2分/人/次	
7	值班人员未正确穿戴、缺少劳动保护用品	2分/次	
8	现场进行动火作业的人员和申报的动火作业人员不符	2分/次	
9	谈判单位未经采购单位同意随意变更监测人员	3分/人/次	
10	对不能胜任监测工作的人员,采购单位提出更换人员的要求,谈判单位拒不更换	3分/人/次	
11	在采购单位的各级工作检查中,监测单位出现推辞、不配合等	3分/次	
12	无合理的理由,不配合长沙市轨道交通集团有限公司或其所委托的科研单位进行与本项目有关的科研、监测、测试工作	3分/次	
13	未按规定办理请点作业手续私自作业,作业结束后未及时销点	3分/次	
14	未办理相关手续,私拉、乱接临时水电线路	3分/次	
15	监测过程中,不听从属地管理部门和配合人员的管理,野蛮作业	3分/次	
16	项目负责人、技术负责人的变更违反合同要求的	10分/人/次	
17	未办理动火作业手续,进行动火作业	10分/次	
18	在车站等禁止吸烟区域吸烟,造成火灾事故等	10分/次	采购单位有权终止合同

(三) 考核支付表 (详见表十一)

表十一 考核支付表		
考核等级	考核标准及应用 (基础分 100 分)	备注
A 级	综合考评分 ≥ 90 分, 支付比例 100%。	
B 级	80 分 \leq 综合考评分 <90 分, 支付比例 95%。	扣当次支付项目进度款 5%金额
C 级	70 分 \leq 综合考评分 <80 分, 支付比例 90%。	扣当次支付项目进度款 10%金额
D 级	60 分 \leq 综合考评分 <70 分, 支付比例 80%。	扣当次支付项目进度款 20%金额
E 级	综合考评分 <60 分, 支付比例 70%。	扣当次支付项目进度款 30%金额, 赔偿相关损失, 采购单位有权解除合同。

当综合考评分 90 分以上 (含 90 分) 时, 按照《运营公司承包商安全管理办法》进行考核, 当综合考评分数在 90 分以下时, 按照此表扣除相对应的服务费, 扣除费用不再支付。同时, 供应商应遵守《日常管理考核标准》、《运营公司承包商安全管理办法》相关规定。