**团 体 标 准**

**城市轨道交通工程第三方监测**

**工作标准**

**Standard for third party monitoring of urban rail transit engineering**

发布 实施

江苏省土木建筑学会 发布

团 体 标 准

城市轨道交通工程第三方监测工作标准

Standard for third party monitoring of urban rail transit engineering

**批准机构：江苏省土木建筑学会**

**施行日期： 年 月 日**

**中国建筑工业出版社**

**2024 北 京**

前 言

根据国家标准化管理委员会、民政部制定的《团体标准管理规定》（国标委联〔2019〕1号）和江苏省土木建筑学会相关要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国家和地方有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共分8章，主要内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.组织机构；5.第三方监测工作；6.监测管理；7.监测预警与消警管理；8.监测成果分析与评价；附录A~D。

本标准由江苏省土木建筑学会负责管理，江苏省地质工程勘察院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送江苏省地质工程勘察院（地址：江苏省南京市安德门大街11号 邮编：210012）。

本标准主编单位：江苏省地质工程勘察院

江苏省土木建筑学会城市轨道交通建设专业委员会

本标准参编单位：南京地铁集团有限公司

常州地铁集团有限公司

徐州地铁集团有限公司

无锡地铁集团有限公司

苏州市轨道交通集团有限公司

江苏南京地质工程勘察院

北京城建勘测设计研究院有限责任公司

中铁第六勘察设计院集团有限公司

华设设计集团股份有限公司

江苏河海工程技术有限公司

江苏中设集团股份有限公司

南京市测绘勘察研究院股份有限公司

上海勘察设计研究院(集团)股份有限公司

中铁工程设计咨询集团有限公司

南京勘察工程有限公司

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc177991987)

[2 术 语 2](#_Toc177991988)

[3 基 本 规 定 4](#_Toc177991989)

[4 组织机构 6](#_Toc177991990)

[4.1 一般规定 6](#_Toc177991991)

[4.2 人员设置 6](#_Toc177991992)

[4.3 工作制度 7](#_Toc177991993)

[5 第三方监测工作 9](#_Toc177991994)

[5.1 一般规定 9](#_Toc177991995)

[5.2 工作范围与内容 9](#_Toc177991996)

[5.3 方案编制与审核 9](#_Toc177991997)

[5.4 第三方监测实施 11](#_Toc177991998)

[5.5 监测信息反馈 12](#_Toc177991999)

[6 监测管理 15](#_Toc177992000)

[6.1 一般规定 15](#_Toc177992001)

[6.2 监测准备阶段管理 15](#_Toc177992002)

[6.3 监测实施阶段管理 16](#_Toc177992003)

[7 监测预警与消警管理 19](#_Toc177992004)

[7.1 一般规定 19](#_Toc177992005)

[7.2 预警管理 19](#_Toc177992006)

[7.3 消警管理 20](#_Toc177992007)

[8 监测成果分析与评价 22](#_Toc177992008)

[8.1 一般规定 22](#_Toc177992009)

[8.2 成果分析与评价 22](#_Toc177992010)

[附录A 零状态调查单 24](#_Toc177992011)

[附录B 整改通知单 25](#_Toc177992012)

[附录C 综合预警、消警调级审批表 26](#_Toc177992013)

[附录D 巡视监测主要内容 27](#_Toc177992014)

[本标准用词说明 32](#_Toc177992015)

[引用标准名录 33](#_Toc177992016)

[条文说明 34](#_Toc177992017)

**Contents**

[1 General Provisions 1](#_Toc168303997)

[2 Terms 2](#_Toc168303998)

[3 Basic Requirements 4](#_Toc168303999)

[4 Organization 6](#_Toc168304000)

[4.1 General Requirements 6](#_Toc168304001)

[4.2 Personnel Settings 6](#_Toc168304002)

[4.3 Working System 7](#_Toc168304003)

[5 Third Party Monitoring Work 8](#_Toc168304004)

[5.1 General Requirements 8](#_Toc168304005)

[5.2 Scope and Content of Work 8](#_Toc168304006)

[5.3 programme Preparation And Review 8](#_Toc168304007)

[5.4 Third Party Monitoring Implementation 10](#_Toc168304008)

[5.5 Monitoring Information Feedback 11](#_Toc168304009)

[6 Monitoring Management 14](#_Toc168304010)

[6.1 General Requirements 14](#_Toc168304011)

[6.2 Monitoring Preparation Phase Management 14](#_Toc168304012)

[6.3 Monitoring Implementation Phase Management 15](#_Toc168304013)

[7 Early Warning and Fire Alarm Management of Monitoring 18](#_Toc168304014)

[7.1 General Requirements 18](#_Toc168304015)

[7.2 Early Warning Management 18](#_Toc168304016)

[7.3 Fire Alarm Management 20](#_Toc168304017)

[8 Analysis and Evaluation of Monitoring Results 21](#_Toc168304018)

[8.1 General Requirements 21](#_Toc168304019)

[8.2 Result Analysis and Evaluation 21](#_Toc168304020)

Appendix [A Initial Status Survey Form 23](#_Toc168304021)

Appendix [B Rectication Notice 24](#_Toc168304022)

Appendix [C Comprehensive Warning and Fire Alarm Level Adjustment Approval Form 25](#_Toc168304023)

[Appendix D The Main Content of Inspection Monitoring 26](#_Toc177821754)

Explanation of Wording in This Standard [31](#_Toc168304025)

List of Normative Standards  [32](#_Toc168304026)

Addition: Explanation of Provisions  [33](#_Toc168304400)

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范城市轨道交通工程的第三方监测工作，保证第三方监测工作流程规范、管理有序、经济合理、成果可靠，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于城市轨道交通工程第三方监测工作，其它类似工程的第三方监测工作可参照执行。

**1.0.3** 城市轨道交通工程第三方监测工作除应符合本标准规定外，尚应符合国家、行业及地方现行有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 工程本体 engineering ontology

工程自身结构及施工期间为保障施工安全的临时结构（如基坑支护结构、隧道支护结构、围护结构）的统称。

**2.0.2** 周边环境 surrounding environment

城市轨道交通工程影响范围内的既有建(构)筑物、地下管线、岩土体、地下水等的统称。

**2.0.3** 第三方监测单位 the third party monitoring unit

接受建设单位的委托，独立承担工程监测工作，并代表建设单位对承建单位的施工监测工作进行监督和管理的机构。

**2.0.4** 施工监测单位 construction monitoring unit

接受施工单位的委托，承担工程施工阶段监测任务的机构。

**2.0.5** 零状态调查 initial state census

在工程施工前，对工程施工影响区域内的周边环境进行初始状态的调查，并形成相关调查报告。

**2.0.6** 总体控制方案 Overall control plan

第三方监测单位对项目整体进行全面控制的综合性计划，具备全面性、系统性以及指导性等。

**2.0.7** 工点实施方案 Point implementation plan

第三方监测单位对项目某一工点进行实施监测的工作计划，具备可行性、具体性、可操作性等。

**2.0.8** 测点验收 monitoring acceptance

对施工监测单位布设的工作基点和监测点按照相关规定进行验收的工作。

**2.0.9** 监测成果 monitoring results

监测单位通过对工程本体及周边环境进行采集、巡视以及数据处理，形成的数据、信息、图件及相关技术材料。

**2.0.10** 监测成果比对分析 comparison analysis for monitoring results

第三方监测成果与施工监测成果进行数据比对，并对比对结果进行差异原因分析的工作。

**2.0.11** 整改通知单 rectication notice

由第三方监测单位签发，对现场监测工作开展过程中存在的不规范、不合理等的行为发出的书面通知。

**2.0.12** 监测控制值 control value for monitoring

由工程设计文件明确的或周边环境结构要求的最大允许变形、形变和力变值。

**2.0.13** 监测预警 monitoring warning

为满足工程支护结构安全及环境保护要求，控制监测对象的变化而制定的警报发生状态。

**2.0.14** 预警通知单 warning notice

由监测单位签发，对监测成果达到监测预警状态后发出的书面通知。

**2.0.15** 监测消警 monitoring alarm elimination

为满足工程支护结构安全及环境保护要求，控制监测对象的变化而制定的警报停止状态。

# 3 基 本 规 定

**3.0.1** 城市轨道交通工程第三方监测工作应具有规范性、长期性、动态性和连续性。

**3.0.2** 第三方监测工作应依照合同、方案及相关设计文件、规范等的要求对工程本体及周边环境独立开展第三方监测。

**3.0.3** 监测管理工作应具备协调性，第三方监测单位应对施工监测工作进行全过程监督与管理，确保正确指导施工。

**3.0.4** 工程实施前，第三方监测单位应依照合同等要求组建项目组织机构，并应建立健全管理体系、制度及流程。

**3.0.5** 第三方监测单位应编制第三方监测总体控制方案与工点实施方案。

**3.0.6** 第三方监测单位应采用数据采集和现场巡视相结合的方法开展监控量测工作。

**3.0.7** 监测工作开展前，第三方监测单位应对相关单位进行监测工作交底，规范监测工作要求和流程。

**3.0.8** 第三方监测单位应配合施工监测单位对工程施工影响区域内的周边环境进行零状态调查工作，形成零状态调查报告。周边环境变化时，应形成零状态调查补充报告。

**3.0.9** 第三方监测单位应对施工监测单位布设的工作基点和监测点进行测点验收的工作。

**3.0.10** 第三方监测单位应做好初始值确立的工作。确立工作应包含工作基点、监测点与破坏后修复点等初始值。

**3.0.11** 工程建设期间，第三方监测单位应开展监测成果比对分析的工作。

**3.0.12** 第三方监测单位应根据监控量测信息开展动态风险管控，并应及时开展预警、消警管理工作。

**3.0.13** 第三方监测单位应做好监测成果分析与评价工作，提出合理建议，指导工程施工。

**3.0.14** 根据现场实际情况，可采用智能化监测方法进行实时监测。

# 4 组织机构

**4.1 一般规定**

**4.1.1** 城市轨道交通工程第三方监测单位应依照建设单位的相关管理办法、合同等设立项目管理机构。

**4.1.2** 项目管理机构应建立健全质量安全管理体系，明确管理目标、岗位职责及人员分工，以确保监测工作高效、合理、有序。

**4.1.3** 项目管理机构应确立工作制度及工作流程，编制监测工作实施细则等，以确保工作规范化、制度化、科学化。

**4.2 人员设置**

**4.2.1** 第三方监测单位项目管理机构应配备与所承担工程规模相适应的人员与仪器设备。人员应包含项目负责人、技术负责人、现场负责人、专业工程师、技术员等。仪器设备应确保在有效期内使用，检定、校验及维护应符合国家现行相关标准的规定。

**4.2.2** 项目管理机构人员配置应遵循专业配套、人职匹配的原则，配置测绘、岩土、结构等专业人员。主要人员应满足下列规定：

**1**  项目负责人、技术负责人应持有相关专业高级或以上职称证书，并具有同类工程监测工作经验。

**2** 现场负责人、专业工程师应持有相关专业中级或以上职称证书，并具有同类工程监测工作经验。

**4.2.3** 工程实施过程中，项目管理机构主要人员应保持稳定。人员变更时，第三方监测单位应依据建设单位相关管理办法及合同办理变更手续。

**4.2.4** 项目管理机构应明确岗位职责，确保项目的顺利进行与高效管理。项目负责人应对所承担工程项目的安全监测工作负责。

**4.2.5** 项目管理机构应依照建设单位的相关风险管控工作要求，分组开展现场监测、现场巡视、安全质量及数据分析等工作。

**4.2.6** 项目管理机构应定期对项目人员进行专业培训、考核，提高人员素质和职业道德。

**4.3 工作制度**

**4.3.1** 第三方监测单位项目管理机构应确立工作制度及工作流程，由第三方监测单位相关负责人审批后发布。

**4.3.2** 第三方监测单位项目负责人应将工作制度及工作流程对项目人员进行交底。

**4.3.3** 项目管理机构监测管理制度应包含以下内容：

**1** 岗位职责制。

**2**  仪器设备管理制度。

**3** 监测方案管理制度。

**4** 技术质量管理制度。

**5** 现场监测与巡查管理制度。

**6** 监测成果管理与信息反馈制度。

**7** 档案管理制度。

**8** 应急管理制度。

**9** 检查考核制度。

**4.3.4** 项目管理机构安全管理制度应包含以下内容：

**1** 安全生产责任制度。

**2**  安全生产教育培训制度。

**3** 安全措施计划制度安全生产监督检查制度。

**4** 安全生产监督检查制度。

**4.3.5** 项目管理机构应落实监测管理制度和安全生产管理制度，并进行考核与奖惩。

5 第三方监测工作

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 城市轨道交通工程第三方监测工作应按相应的设计、规范、监测方案等要求实施。

**5.1.2** 第三方监测单位应将监测日报、警情快报、阶段性报告（周报或月报）、总结报告等及时反馈各相关单位。

**5.1.3** 第三方监测单位应参加建设单位或监理单位组织的关键节点条件核查工作。

**5.1.4** 第三方监测单位应统筹合同范围内监测、监测管理及预消警工作，并做好与相关单位的组织协调。

**5.1.5** 第三方监测单位应积极配合建设单位做好风险事故处置工作，并配合做好工程竣工验收及监测成果移交工作。

**5.2 工作范围与内容**

**5.2.1** 第三方监测单位工作内容应包括组建项目机构、制定监测方案、实施监测、施工监测管理、预消警管理等。

**5.2.2** 第三方监测单位实施监测对象应为工程本体和周边环境。

**5.2.3** 第三方监测单位应对监测成果开展比对分析及评价工作。

**5.3 方案编制与审核**

**5.3.1** 工程实施前，第三方监测单位应收集资料，进行现场踏勘后，编制第三方监测总体控制方案和工点实施方案。

**5.3.2** 第三方监测总体控制方案应包含下列内容：

**1** 线路工程总体概况、编制依据及监测目的。

**2** 项目机构及资源配置（机构组成、人员分工及职责、仪器设备等）。

**3** 建立管理制度（项目管理制度、质量保证管理制度、环境及职业健康安全管理制度等）。

**4** 监测工作管理（监测工作交底、施工监测管理、检查与考核、数据比对分析、内部监测工作管理等）。

**5** 监测实施（监测范围、工程监测等级、监测对象及监测项目、测点布设原则、监测方法及精度要求、监测重难点分析、成果评价等）。

**6** 监测信息反馈（成果形式、预消警等）。

**7** 应急措施。

**5.3.3** 第三方监测工点实施方案应包含下列内容：

**1** 工程概况。

**2** 监测区域地质条件、周围环境（重要建构筑物应注明）和工程风险特点、周围环境总体平面布置图（工程施工影响区）。

**3** 监测目的和依据。

**4** 监测范围和工程监测等级。

**5** 监测对象及内容（应列出监测项目与设计文件的对比表）。

**6** 监测基准网的布设方法、复测与保护要求，。

**7** 监测方法和精度（包含巡视）。

**8** 监测周期与频率（包含停测条件）。

**9** 监测控制值、预警等级、预警值控制标准及异常状态应急处理措施。

**10** 监测信息的采集、分析、处理及成果评价。

**11** 监测信息反馈。

**12** 监测仪器设备、元器件完好性证明及人员的配备清单。

**13** 质量管理、安全管理及其他管理制度。

**14** 测点布置图。

**5.3.4** 监测方案应由监测单位技术负责人审核签字并加盖单位公章，经专家论证通过后实施。

**5.3.5** 当监测方案调整时，监测单位应履行相关审核、评审手续。

**5.4 第三方监测实施**

**5.4.1**  监测工作开始前，第三方监测单位应将监测实施、管理要求向施工、监理等相关单位进行交底。

**5.4.2** 第三方监测单位应参与零状态调查，审查施工监测方案。

**5.4.3** 第三方监测单位应严格按监测方案要求开展监测工作。

**5.4.4** 第三方监测单位应进行监测成果比对，成果比对超限时应及时分析原因并进行复核，向各参建方反馈日常监测成果比对信息。

**1** 水平位移及竖向位移成果比对较差限值应符合《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308 第3.1.7条和第4.1.5条规定；

**2** 其他监测项目较差限值需根据理论计算、仪器精度及工程监测经验等方面综合确定，经建设、设计单位审核批准后实施。

**5.4.5**  第三方监测单位现场巡查对象应包括工程本体、周边环境、监测点位等，巡视内容应参照附录D，并应符合下列规定：

**1** 根据巡查路线特点与状况制定巡视路线和巡视内容。

**2** 巡查中应对巡视对象状态、现场状况进行文字、视频记录。

**3** 每日应对巡查对象的安全、质量等方面进行评价，明确存在的隐患，并提交巡查报表。

**5.4.6** 第三方监测单位应参加现场预警分析会议，提出预警处置意见，跟踪预警处置并及时反馈。

**5.4.7** 第三方监测单位应配合相关单位开展应急管理工作，并配合开展工后结构沉降监测工作，按相关规定开展档案管理工作。

**5.5 监测信息反馈**

**5.5.1**  第三方监测单位每次监测工作完成后，应及时对监测成果进行分析、整理，可按下列要求进行信息反馈：

**1** 及时通过信息化手段进行监测信息发布。

**2** 依照工程制定的预警标准，及时判断现场安全状态，达到预警条件时应及时发布预警。

**3** 按合同要求定期通过正式文件上报阶段成果报告和总结报告。

**4** 结合现场施工情况，为优化设计参数和施工控制措施，提供参考意见。

**5.5.2** 第三方监测成果应包括日报、警情快报、阶段性报告（周报或月报）和总结报告等。监测成果应采用文字、表格、图形、照片等形式，表达直观、明确，编制、审核、审定人员签字齐全。监测成果应包括下列主要内容：

**1** 日报；

1）工程施工概况；

2）监测点异常状态统计；

3）数据统计（最值统计）；

4）现场巡视信息：巡视照片、记录等；

5）监测项目日报表：报表编号、仪器型号及编号、检定日期、监测日期、天气情况、监测项目的累计变化值、变化速率值、控制值、监测项目时程曲线图等；

6）监测数据、现场巡视信息的分析与说明（含预警信息、响应及消警等内容）；

7）结论与建议。

**2** 警情快报：

1）警情发生的时间、地点、情况描述、严重程度、施工工况等；

2）现场巡视信息：巡视照片、记录、具体时间等；

3）监测数据图表：监测项目的累计变化值、变化速率值，监测点平面位置图、监测项目时程曲线图；

4）警情原因初步分析；

5）警情处理措施建议。

**3** 阶段性报告（周报或月报）：

1）工程概况及施工进度；

2）现场巡视信息：巡视照片、记录、具体时间等；

3）监测数据图表：监测项目的累计变化值、变化速率值时程曲线、必要的断面曲线图、等值线图、监测点平面位置图等；

4）监测数据、巡视信息的分析与说明(含预警、响应及消警等内容)；

5）结论与建议。

**4** 总结报告：

1）工程概况；

2）监测目的、监测项目和监测依据；

3）监测点布设；

4）采用的仪器型号、规格和元器件标定资料；

5）监测数据采集和监测方法；

6）现场巡视信息：巡视照片、记录、具体时间等；

7）监测数据图表：监测值、累计变化值、变化速率值、时程曲线、必要的断面曲线、等值线图、监测点平面位置图等；

8）监测数据、巡视信息的分析与说明（含预警、响应及消警等内容）；

9）结论与建议。

**5.5.3** 第三方监测报告应经项目负责人签字并加盖第三方监测项目管理机构印章，并按建设单位管理要求建立相应的信息反馈流程。

**5.5.4** 第三方监测单位宜使用数据监控信息化平台，及时处理监测数据和巡视信息，做出分析评价，编制第三方监测报告，反馈给建设单位、监理单位以及合同约定的其他单位。

6 监测管理

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 城市轨道交通工程第三方监测单位应按照行政主管部门、建设单位的相关管理办法及监测工作管理制度协助建设单位对监测工作进行管理。

**6.1.2** 第三方监测单位应依据合同中的管理等职能会同监理等相关单位对施工监测工作实施全过程监督与管理。

**6.1.3** 第三方监测单位应核查施工监测单位数据的真实性、准确性及完整性，以确保监测数据能够真实反映工程本体与周边环境的变形情况。

**6.1.4** 第三方监测单位应定期或不定期对施工监测单位开展检查与考核工作，以达到工程监测目的，确保监测工作质量。

**6.1.5** 第三方监测单位应对工程风险监测应对情况进行管理。

**6.2 监测准备阶段管理**

**6.2.1** 第三方监测单位应对施工监测单位的监测资质、人员、仪器设备等进行审查。

**6.2.2** 第三方监测单位应检查施工监测单位项目组织架构的完备性及监测管理制度的适用性，确保施工监测工作流程合理，项目运转稳定。

**6.2.3** 工程实施前，第三方监测单位应向相关单位进行监测工作交底。交底内容应包含监测管理规定、监测技术要求及监测内容等。

**6.2.4** 第三方监测单位应审核施工监测单位的零状态调查报告及零状态调查补充报告。零状态调查（补充）报告应按附录A进行填写并整理，并包含以下内容：

**1** 工程概况。

**2** 地质条件及水文条件。

**3** 调查对象及内容，应列出普查对象的基本情况、相对位置关系等。

**4** 安全分析与评价。

**5** 结论及建议。

**6** 平面示意图。

**6.2.5** 第三方监测单位应审核施工监测方案，审核工作应包含以下内容：

**1** 监测项目和巡视对象内容是否齐全。

**2** 监测及巡视频率和周期是否明确。

**3** 测点埋设方法及要求是否具体（可行）。

**4** 工程自身及环境风险的识别和应对措施是否合理。

**5** 监测控制值是否合理。

**6** 监测频率是否合理。

**7** 预（消）警及应急预案是否符合相关要求。

**8** 监测组织机构的人员和监测设备配置是否满足监测工作需求。

**6.2.6** 第三方监测单位应检查施工监测单位的监测技术交底工作，交底工作应包含以下内容：

**1** 建设单位的相关监测管理规定及办法。

**2** 监测管理制度及技术要求。

**3** 施工监测方案内容。

**4** 监测点保护及补救方法。

**5** 监测安全交底。

**6.2.7** 第三方监测单位应对施工监测单位后续进场的监测设备及元器件等进行审查，确保监测工作稳定开展。

**6.3 监测实施阶段管理**

**6.3.1** 第三方监测单位应对施工监测单位埋设的测点进行验收，测点验收工作应包含以下内容：

**1** 测点布设时间、布设方式、布设位置及质量。

**2** 测点点位标识牌规格、格式、牢固性、清晰度及内容完整性。

**3** 测点编号的规范性、与方案的匹配度。

**4** 点位保护措施。

**6.3.2** 第三方监测单位应审核施工监测单位的基准网监测工作，并对监测基准网的成果进行确认。审核内容应包含观测路线、观测方法、观测次数、观测时间及数据处理方法等。

**6.3.3** 第三方监测单位应审核施工监测单位的初始值采集工作，并对初始值成果进行确认。审核内容应包含观测方法、观测次数、观测时间及数据处理方法等。

**6.3.4** 第三方监测单位应监督施工监测单位做好测点保护工作，及时恢复破坏或遮挡的测点，恢复或修复的测点及监测初始值需经过第三方监测单位等相关单位审核。

**6.3.5** 第三方监测单位对施工监测单位开展的检查与考核情况应以整改通知单的形式下发，并要求施工监测单位进行整改。整改通知单应按附录B进行填写。

**6.3.6** 第三方监测单位应对施工监测单位的测点位置、数量、布设方法及频率等调整工作进行审核。

**6.3.7** 第三方监测单位应对施工监测单位的预警、降级、消警工作进行审核与管理。

**6.3.8** 第三方监测单位应对施工监测单位的监测成果进行审核。施工监测成果的主要内容宜参照本标准第5.5.2条的规定。

**6.3.9** 工程停工期间，第三方监测单位应根据现场实际情况对施工监测单位的监测及巡视等工作进行管理，管理内容应包含监测频率、巡视频率、加密测点布设等。

**6.3.10** 监测工作结束后，第三方监测单位应对施工监测单位的停测工作进行审核，停测要求宜符合《江苏省城市轨道交通工程监测规程》DGJ32-J195-2015的相关规定。

**6.3.11** 第三方监测单位应对测点的移交工作进行管理。

7 监测预警与消警管理

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 城市轨道交通工程第三方监测单位应根据设计文件、相关标准及管理办法建立预警、消警管理机制，并应对施工监测单位的预警、消警工作进行管理。

**7.1.2** 预警、消警管理机制中需包含以下内容：预警的分类、预警分级标准、预警响应人员及职责、预警响应的时效、预警信息反馈、消警的条件、流程等。

**7.1.3** 工程实施前，第三方监测单位应向相关单位进行预警、消警工作交底，明确预警、消警工作的流程与相关管理办法。

**7.1.4** 工程实施过程中，第三方监测单位应负责整理、汇总和分析监测、巡视信息。当出现异常情况，应及时对异常情况进行复核。

**7.1.5** 第三方监测单位应参加预警处置工作，并应提供相关的建议及风险处置措施，跟踪、评价预警、响应及消警的工作情况，协助建设单位进行消警审批。

**7.1.6** 第三方监测单位应建立预警、响应及消警的动态管理台账。

**7.2 预警管理**

**7.2.1** 预警类型应分为综合预警、监测数据预警、巡视预警三类，预警等级应按照严重程度由小到大分为黄色预警、橙色预警和红色预警三个等级。预警分级标准可根据当地工程管理经验进行确定，当无地方经验时，可参考相关规范、标准及管理办法制定。

**7.2.2** 第三方监测单位应结合工程特点、地质情况、施工组织、风险管理等明确现场巡视内容，制定巡视预警分级标准，巡视预警分级标准可根据当地工程管理经验进行确定，当无地方经验时，可参考相关规范、标准及管理办法制定。

**7.2.3** 综合预警的评价宜通过现场核查、会商或专家论证等确定，也可参考表7.2.3进行判定。

**表7.2.3 综合预警分级标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 预警级别 | 判定条件 | | |
| 监测数据预警 | 巡视预警 | 风险状况评价 |
| 黄色预警 | 橙色或红色 | 黄色预警 | 存在风险隐患 |
| 橙色预警 | 橙色或红色 | 橙色预警 | 存在风险隐患，旦出现危险征兆 |
| 红色预警 | 橙色或红色 | 红色预警 | 风险不可控或出现严重危险征兆 |

注：1 综合预警的判定应同时具备监测数据预警、巡视预警、风险状况评价中的状态。

2 监测数据缺失或无巡视预警的情况下工程出现危险征兆，也应发布综合预警，其预警等级自发布单位依据风险状况及专业经验直接判定。

**7.2.4** 第三方监测单位应核实施工监测单位发布的监测数据预警与巡视预警信息，并完成监测数据比对。核实无误后应及时通过口头、电话，短信等快捷方式上报监理单位、设计单位、勘察单位、建设单位等，且在两个小时内向各方提供正式预警快报。

**7.2.5** 预警快报的内容应包含以下内容：预警类别、预警等级、预警发生的位置、周边监测数据情况、预警原因初步分析、先期风险处置措施等。

**7.2.6** 预警信息应以预警通知单的形式发布。发布后，现场应加强监测、巡视，进行先期的风险处置。并组织召开预警分析处置会，预警响应人员到达现场进行勘察，结合现场踏勘、监测数据、施工日志等研判预警发生的原因，制定风险处置方案。

**7.2.7** 第三方监测单位应督促施工单位按风险处置方案实施，在实施的过程中加强监测及巡视，及时向各参建方反馈监测数据，确保风险得到有效的处置。监测信息反馈应采用日报、周报、月报等书面形式报送。

**7.2.8** 第三方监测单位在预警处理完成后一周内，应总结预警事件，评估风险处置效果，提交预警及处置分析阶段性报告，并报送至建设单位备案。

**7.3 消警管理**

**7.3.1** 城市轨道交通工程第三方监测单位应对预警信息进行动态管理，综合预警、消警调级审批应按照附录C进行填写。对于应力类监测，当数据回归预警值范围内后应及时消警。对于位移类监测，可按下列要求降低预警级：

**1** 对橙色、红色监测数据预警，监测值变化速率连续三个监测周期小于50%报警值时，监测数据预警等级降低一级。

**2** 对橙色、红色监测数据预警，监测值变化速率连续六个监测周期小于50% 报警值时，监测数据预警等级降低二级。

**3** 红色监测预警降低后，预警等级不得低于黄色。

**7.3.2**  监测数据预警的消警时间可结合预警处置措施及现场情况确定，也可根据当地工程管理经验进行确定，当无地方经验时，可参考相关规范、标准及管理办法制定。

**7.3.3** 巡视预警的消警应同时具备下列两个条件：

**1** 导致发布巡视预警等级的因素己得到妥善处置。

**2** 周边环境、工程自身结构处于安全状态。

**7.3.4** 综合预警的消警应同时具备下列三个条件：

**1** 导致综合预警等级的监测数据预警已经消除。

**2** 导致综合预警等级的巡视预警已经消除。

**3** 导致综合预警等级的其他条件己经消除。

**7.3.5** 当风险得到妥善处置后，由施工单位提出消警申请报告，经监理单位、第三方监测单位、建设单位同意后方可消警。

**7.3.6** 涉及产权单位的建（构）筑物、管线、铁路、桥梁等周边环境预警消警后，各单位应继续关注监测数据、巡视对象的变化，确保安全。

# 8 监测成果分析与评价

## 8.1 一般规定

**8.1.1** 城市轨道交通工程监测数据应准确可靠、信息反馈及时，满足信息化施工要求，监测项目、频率、控制指标满足相关规范及设计文件要求。

**8.1.2** 监测数据处理采用的方法、公式、软件应符合设计、规范及建设主管单位要求；数据误差的处理方法应符合规范要求，精度应满足技术设计、规范要求。

**8.1.3** 第三方监测单位应定期针对公共监测点，与施工监测单位的数据进行比对分析，二者较差不满足规范要求时应分析原因，及时纠偏。当发生监测预警时，应及时复核施工监测单位预警信息，并督促相关单位及时进行加密监测。

**8.1.4** 监测成果资料应完整、清晰、签字齐全，应包含监测的原始记录（采集）数据、中间计算数据、成果数据、分析资料及有关图表、影像等。

**8.1.5** 第三方监测单位应通过现场检查、数据比对、横纵向相关性分析等方式，对施工监测单位的监测成果进行评价与管理，并把评价结果及时反馈给建设主管单位。

## 8.2 成果分析与评价

**8.2.1** 监测数据应经多级检查满足相关规范及设计文件要求后才可使用，第三方监测单位对检查结果进行复核确认。

**8.2.2** 日常监测工作结束后，第三方监测单位应根据监测数据与巡视信息，结合设计资料、施工工况、工程水文地质条件、周边环境等因素，对监测成果进行客观分析和评价。

**8.2.3** 监测单位应及时计算和分析各类监测数据的累计变化量、变化速率等，并绘制时程曲线、变形点位与施工开挖面的关系曲线，必要时绘制断面曲线、等值线图等，并应根据变形信息和相关影响因素（荷载、地质、气象等）的观测资料，可采用回归分析法、有限元分析法等，对引起变形的原因作出分析和解释，并预报变形发展趋势。

**8.2.4**  监测成果分析应根据全施工周期的时程曲线、变形速率，并综合预测监测对象的变形趋势，为施工本体及周边环境的安全判断提供依据。

**1** 对基坑工程监测成果的分析应根据基坑施工进度，结合围护结构设计参数、施工采取的开挖与控制措施、基坑开挖出现异常情况、周边荷载变化、地层条件与地下水变化等情况综合分析，并与其他监测项目相互印证。

**2** 对浅埋暗挖法隧道工程监测成果的分析应根据施工进度，结合支护结构设计参数、施工采取的开挖与控制措施、开挖出现异常情况、周边荷载变化、地层条件与地下水变化等情况综合分析。

**3** 对盾构法隧道工程监测成果的分析应据施工进度、盾构施工参数、施工控制措施、施工过程中异常情况、外部其他施工、周边荷载变化与地层条件等情况综合分析。

**8.2.5** 当出现预警或数据异常时，第三方监测单位应及时对自身、施工监测单位监测成果进行校对，分析原因，必要时须进行现场核对或重测，保证数据的准确可靠性。

**8.2.6** 监测成果的评价宜采用数据对比、现场检查复核、横纵向断面分析等方式，对施工监测单位进行评价。

**8.2.7** 监测成果的评价工作应依据监测数据的变化规律、变化因素及发展趋势并结合设计施工方案、施工工况、地质条件、环境条件及各类相关监测资料等开展。

附录A 零状态调查（补充）报告

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 |  | | 编 号 |  |
| 日 期 | 年 月 日 | | | |
| 参与单位与人员 | 施工监测单位（章） |  | 参与人员 |  |
| 施工单位（章） |  | 参与人员 |  |
| 监理单位（章） |  | 参与人员 |  |
| 第三方监测单位（章） |  | 参与人员 |  |
| 调查范围、项目  主要情况等 |  | | | |

注：本表适用于施工前周边环境零状态普查会签，后附“零状态调查报告”，一式四份，各方留存。

附录B 整改通知单

承包单位： 合同号：

监理单位： 编 号：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 标题 |  | | 签发人 |  |
| 发文单位 |  | | 签发时间 |  |
| 主  要  内  容 |  | | | |
| 拟稿 |  | 联系方式 |  | |
| 核稿 |  | 会签 |  | |
| 主送 |  | | 签收 |  |
| 抄送 |  | | 签收 |  |
| 抄送 |  | | 签收 |  |

附录C 综合预警、消警调级审批表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工 点 | |  | | | | | |
| 施工单位 | |  | | 监理单位 | |  | |
| 预警等级 | |  | | 发布时间 | |  | |
| 处置过程及申请理由 | 🞎申请消警  🞎申请调整预警级别为：🞎黄色 🞎橙色 🞎红色  项目总工：  年 月 日 | | | | | | |
| 监理单位意见 | 🞎同意 🞎不同意  总 监：  年 月 日 | | | 第三方监测单位意见 | 🞎同意 🞎不同意  项目负责人：  年 月 日 | | |
| 风险评估单位意见 | 🞎同意 🞎不同意  项目负责人：  年 月 日 | | | 监控中心意见 | 🞎同意 🞎不同意  项目负责人：  年 月 日 | | |
| 土建项目经理部意见 | 🞎同意 🞎不同意  项目工程师：  部门负责人：  年 月 日 | | | 质安处（部）意见 | 🞎同意 🞎不同意  项目工程师：  部门负责人：  年 月 日 | | |
| 消警/调级发布人 | | |  | 消警/调级时间 | | | 年 月 日 |

附录D 巡视监测主要内容

**D.0.1** 明（盖）挖法基坑巡视监测内容可参照表D.0.1。

**表D.0.1 明（盖）挖法基坑施工现场巡视监测主要内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 巡视主要内容 |
| 施工工况 | 基坑土体开挖面岩土体的类型、特征、自稳性 |
| 基坑开挖深度、长度、分层高度及坡度，开挖面暴露时间 |
| 围护结构施工进展情况、支撑结构架设进展情况 |
| 基坑 | 基坑周边有无大面积堆载、超载情况 |
| 基坑侧壁渗漏水量及发展情况 |
| 基坑底积水情况、坑底有无涌土、流砂、管涌 |
| 坡顶及坡面有无开裂 |
| 围护桩(墙)后土体有无裂缝、沉陷，桩间土有无坍塌 |
| 其他 |
| 工程本体 | 围护桩(墙)有无裂缝、侵限情况，桩有无缩颈 |
| 冠梁、围檩、支撑有无裂缝 |
| 支撑是否及时架设 |
| 盖挖法顶板有无明显变形和开裂，顶板与立柱、墙体的连接情况 |
| 锚杆、土钉垫板有无松动 |
| 止水帷幕有无严重渗漏水 |
| 其他 |

注：现场与监测作业有关的如基准点、监测点及监测元器件的稳定和完好状况等均视 为巡视对象。

**D.0.2** 盾构法隧道巡视监测内容可参照表D.0.2。

**表D.0.2 盾构法隧道施工现场巡视监测主要内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 巡视内容 |
| 施工工况 | 盾构始发端、接收端土体加固情况以及冷冻法冷冻情况 |
| 联络通道冷冻法冷冻情况 |
| 盾构施工的环号 |
| 盾构停机检修、开仓换刀的时间和位置 |
| 联络通道开洞口情况 |
| 掘进面土的类型、特征及含水量情况 |
| 其他 |
| 洞内围护结构 | 隧道管片变形、开裂、错台、拼装缝、掉块情况 |
| 管片渗漏水情况 |
| 管片注浆情况 |
| 其他 |
| 洞外周边环境 | 可参照本标准第D.0.5条 |

**D.0.3** 矿山法施工巡视监测内容可参照表D.0.3。

**表D.0.3 矿山法施工现场巡视监测主要内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 巡视内容 |
| 施工工况 | 开挖面进尺、开挖步序、核心土尺寸 |
| 开挖面岩土体的特征、类型、自稳性情况 |
| 开挖面的地下水类型、渗漏水状况、涌水量大小、水质及颜色 |
| 开挖面的稳定状态、岩土体的坍塌情况 |
| 工程降水或止水等地下水控制效果、地下水抽排情况 |
| 开挖面的及时支护情况、二次衬砌情况 |
| 其他 |
| 洞内围护结构 | 超前支护施作情况及效果、挂网及喷射混凝土的及时性 |
| 初期支护结构开裂、剥落、掉块情况及支护结构扭曲变形情况 |
| 初期支护结构渗漏水情况 |
| 初期支护结构壁后回填注浆的及时性及注浆效果 |
| 二衬结构施作时临时支撑结构分段拆除情况 |
| 其他 |
| 周边环境 | 可参照本标准第D.0.5条 |

**D.0.4** 高架线路、地面线路及房建工程巡视监测内容可参照表D.0.4。

**表D.0.4 高架线路、地面线路及房建工程巡视监测主要内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 分类 | 巡视内容 |
| 高架线路 | 承台基坑开挖岩土体特征、类型、自稳性情况 |
| 桥墩、梁体施工荷载变化情况 |
| 其他 |
| 地面线路 | 路堤坡脚隆起、坡面开裂情况 |
| 预压期间路基差异情况情况 |
| 路堑边坡崩塌、掉块、坡脚隆起情况 |
| 其他 |
| 房建工程 | 基础附近地面荷载变化情况，基础四周有积水情况 |
| 关键结构柱和承重墙的裂缝及发展情况 |
| 其他 |

**D.0.5** 周边环境巡视监测内容可参照表D.0.5。

**表D.0.5 周边环境巡视监测主要内容**

|  |  |
| --- | --- |
| 巡视对象 | 巡视内容 |
| 周边环境 | 周边建(构)筑物、地下室、桥梁、既有轨道交通结构、既有公路隧道结构、挡墙等的开裂情况，裂缝位置、数量和宽度，墙面剥落 情况，剥落位置及数量，高低悬殊、新旧建筑物连接处的错台等  情况 |
| 周边道路、地表、散水等的裂缝情况，裂缝的位置、宽度、范围， 道路、地表及散水的沉陷、隆起、冒浆等情况 |
| 建筑物地下室的积水、冒浆、管道的漏水等情况 |
| 周边地下管线的沉陷、漏水或喷水、漏气等情况 |
| 爆破后建筑物的门窗玻璃等的开裂情况，建(构)筑物的墙壁开裂情况或裂缝的发展情况 |
| 河流、湖泊的水位变化情况，水面是否出现气泡或漩涡等情况，出 现气泡或漩涡的大小及其位置，堤坝是否开裂，裂缝位置、深度、 长度等情况 |
| 工程周边进行土方开挖施工或爆破、堆载等对本工程的影响情况 |
| 特殊情况下暴雨或持续降雨后的周边环境巡视情况 |
| 其他 |

本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

**1）**表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

**2）**表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

**3）**表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

**4）**表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

**2** 本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……要求或规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

**1** 《建筑基坑工程监测技术标准》GB 50497

**2** 《城市轨道交通工程监测技术规范》GB 50911

**3** 《工程测量标准》 GB 50026

**4** 《城市轨道交通工程测量规范》GB/T 50308

**5** 《建筑变形测量规范》 JGJ 8

**6** 《江苏省城市轨道交通工程监测技术规程》DGJ32/J 195

团体标准

**城市轨道交通工程第三方监测工作标准**

条文说明

**目 次**

[1 总 则 36](#_Toc178326235)

[2 术 语 37](#_Toc178326236)

[3 基 本 规 定 38](#_Toc178326237)

[4 组织机构 39](#_Toc178326238)

[4.1 一般规定 39](#_Toc178326239)

[4.2 人员设置 39](#_Toc178326240)

[4.3 工作制度 41](#_Toc178326241)

[5 第三方监测工作 42](#_Toc178326242)

[5.3 方案编制与审核 42](#_Toc178326243)

[5.4 第三方监测实施 43](#_Toc178326244)

[6 监测管理 47](#_Toc178326245)

[6.1 一般规定 47](#_Toc178326246)

[6.2 监测准备阶段管理 47](#_Toc178326247)

[6.3 监测实施阶段管理 49](#_Toc178326248)

[7 监测预警与消警管理 52](#_Toc178326249)

[7.1 一般规定 52](#_Toc178326250)

[7.2 预警管理 52](#_Toc178326251)

[7.3 消警管理 54](#_Toc178326252)

[8 监测成果分析与评价 56](#_Toc178326253)

[8.2 成果分析与评价 56](#_Toc178326254)

# 1 总 则

**1.0.1** 城市轨道交通工程的建设过程中，由于施工工艺、地质条件和周边环境等的复杂性，带来了极高的工程建设风险和频发的安全生产事故，城市轨道交通工程的监测工作日益受到重视。但第三方监测在实际工作过程中各城市建设单位要求不一致、第三方监测管理行为不规范，尚未形成一套科学、合理、高效且行之有效的第三方监测工作标准。因此，为了更好地指导、促进并规范城市轨道交通工程第三方监测工作，编制本标准，使得第三方监测工作真正做到技术先进、经济合理、成果可靠、管理有序，从而更好地确保工程本体和周边环境安全。

**1.0.2** 本条内容是对本标准适用范围的界定。本标准适用于城市轨道交通工程建设期全阶段的第三方监测工作。

**1.0.3** 城市轨道交通工程第三方监测需要遵守的标准有很多，本标准只是其中之一；另外有关国家、行业、地方现行标准中对城市轨道交通工程第三方监测也有一些相关规定，因此本条规定除应遵守本标准外，尚应符合有关标准的规定。

# 2 术 语

本章主要对标准中使用的术语做出说明，以便于理解和使用。

本章术语中，有些术语如“工程本体”、“周边环境”等主要参考了《江苏省城市轨道交通工程监测技术规程》DGJ32/J 195。“零状态调查”、“测点验收”、“监测成果比对分析”等术语，主要基于现有研究总结，经编制组讨论、分析，整理后编入本标准。

# 3 基 本 规 定

**3.0.4** 第三方监测总体控制方案与工点实施方案是第三方监测单位实施监测的重要技术依据和文件。

**3.0.5** 第三方监测单位独立监测工作主要分为两个内容：一方面是采用仪器设备进行监测，取得监测数据，并整理、分析；另一方面是采用目测和辅助器具进行安全巡视，记录、整理、比对和分析。根据监测数据成果和安全巡视结果，综合评价与判断监测对象的变形情况和安全状态。

**3.0.6** 监测成果比对分析工作是保证监测数据可靠性和一致性的重要依据，还是第三方监测单位监督与管理的重要方法。

**3.0.9** 参与零状态调查工作的单位应包含：第三方监测单位、监理单位、施工单位、施工监测单位等。

由于城市发展迅速，工程交叉施工不可避免，零状态调查（补充）报告是监测方案、监测实施的重要依据和文件。

**3.0.15** 主要针对已经出现险情或发生安全事故的区域，为了控制险情的进一步发展、扩大，需要收集更多监测信息且人工监测不便于实施时，可采用自动化为主的智能化监测手段。

# 4 组织机构

**4.1 一般规定**

**4.1.1~4.1.3** 城市轨道交通工程第三方监测具有项目种类多、技术要求高、监测工点繁杂等特点，需要第三方监测项目管理机构建立健全组织管理体系，明确分工，细化工作流程，通过从质量、进度、人员、成本、风险等方面进行控制，最终实现第三方监测高效率管理和高质量控制。

第三方监测项目管理机构的组织形式和规模，应根据第三方监测合同约定的服务内容、服务期限，以及工程特点、不同施工阶段、技术复杂程度等因素确定。

**4.2 人员设置**

**4.2.1** 第三方监测单位配置项目管理机构人员应以满足监测工作需要为前提，并做到人职匹配。项目管理机构的主要管理人员通常包括项目负责人、技术负责人、现场负责人、专业工程师等。

**4.2.2** 城市轨道交通工程第三方监测对专业技术人员要求较高，应有测绘（测量）、岩土、结构等方面的综合知识和较为丰富的工程实践经验，并根据工程特点做好分工协作，才能保证工作质量。

**4.2.3**工程实施过程中，第三方监测项目管理机构主要管理人员应到岗履职。项目管理机构人员变更应基于同等资质条件变更的原则办理相关手续。

**4.2.4**第三方监测项目管理机构人员岗位职责应明确：

**1** 项目负责人岗位职责：

1）主持项目管理机构的工作，包括工程进度控制、质量控制、成本控制及生产安全管理等；

2）建立、健全各类项目管理规章制度，负责项目管理机构人员的考核工作，确保监测工作有序开展；

3）负责项目的内部和外部协调工作，确保与相关单位的沟通和合作顺畅，以保证项目的顺利进行；

**2** 技术负责人岗位职责：

1）负责项目管理机构的技术管理工作，指导项目人员现场监测作业；

2）组织第三方监测方案、监测工作实施细则的编制工作；

3）审核监测成果报告，包括监测日报、月报、阶段性报告、风险管理成果等。

**3** 现场负责人

1）协助项目负责人完成项目的工作目标；

2）负责现场的组织协调工作，根据工程进度，制定工作计划，合理进行现场资源调配。

3）负责监测成果报告的复核工作。

**4** 专业工程师岗位职责：

1）岩土专业工程师：根据勘察设计文件和现场巡查情况，从专业角度分析工程地质风险（特别是不良地质条件下的施工风险），并结合监测成果提出合理化建议；

2）结构专业工程师：根据工程周边环境调查报告、围护结构设计图纸、监测成果等资料，对工程影响范围内的风险源进行动态评估，并对风险实施阶段的处置措施提出合理化建议；

3）测绘专业工程师：根据监测方案要求组织监测技术员开展现场仪器监测工作，并对监测数据精度进行分析，编制监测成果报告；

4）各专业工程师定期组织项目部技术人员进行专业知识的培训。

**5** 监测技术员岗位职责：

1）掌握监测工作的各项规章制度并认真执行；

2）负责监测仪器设备使用和保养；

3）严格按照监测方案和工作实施细则的要求进行现场监测；

4）负责监测资料的整理和归档。

**4.3 工作制度**

**4.3.1~4.3.5** 城市轨道交通工程第三方监测项目周期相对较长，建立健全完善的管理体制和质量安全管理制度是第三方监测项目管理的重要基础，可以提高项目完成效率，保证项目质量，降低项目风险，而且可以提高项目团队的协作能力和项目管理透明度。

5 第三方监测工作

**5.3 方案编制与审核**

**5.3.1~5.3.3** 监测方案论证邀请专家应当符合专业要求且配置均衡，人数不得少于5名。与本工程有利害关系的人员不得以专家身份参加专家论证会。（专家要求：诚实守信、作风正派、学术严谨；具有高级及以上专业技术职称；从事基坑工程勘察设计、岩土设计、从事轨道交通工程施工、监理、风险管控、工程监测等相关专业领域。）

第三方监测单位应当根据相关法律法规、规范标准、设计文件、合同文件要求，收集工程水文气象资料、岩土工程勘察报告、周边环境调查报告、安全风险评估报告、设计文件及施工方案等资料，并进行现场踏勘后，编制第三方监测方案。监测方案由监测单位技术负责人审核签字并加盖单位公章，经专家论证通过或修改通过后，报送监理单位、建设单位后方可实施。

监测方案论证意见为“通过”或“修改后通过”的，方案编制单位应当根据论证意见修改完善，进行专家意见回复并经专家组组长签字确认后重新履行方案报审程序后实施。论证意见为“不通过”的，应重新编制、审批并组织专家论证。

图5-1 方案编制、审核、论证、备案及变更流程

**5.3.5** 方案变更实施原则：

**1** 当监测方案中监测设备及元器件、测试方法、重要监测点数量（桩墙体深层水平位移、支撑轴力、建筑物及管线沉降等监测孔/点不超过监测项目监测点总数量10%）、频率发生变化时，进行监测信息变更审批后补充完善监测方案。

**2** 当监测方案中监测项目、重要监测点数量（桩墙体深层水平位移、支撑轴力、建筑物及管线沉降等监测孔/点超过监测项目监测点数量10%）等发生变化时，宜编制监测补充方案，重新履行方案报审程序，并由原方案论证专家组长签字确认。

**3** 当设计、施工方案发生重大变更时，应重新编制监测方案，并重新履行方案报审、论证及备案程序。

**5.4 第三方监测实施**

**5.4.3** 第三方监测单位应严格按监测方案要求开展以下主要监测工作：

**1** 定期复核监测基准网；

**2** 参与监测点验收，进行初始值采集（施工前，第三方监测单位应对验收合格的测点进行初始监测。施工监测与第三方监测应在同一时段分别独立获取监测点初始值．并应分别独立进行全过程现场监测）；

围护结构施工、基坑开挖、盾构/顶管始发等关键施工节点前，工作基点、监测点布设完成后，由监理单位组织测点预验收，预验收通过后再进行正式验收，测点验收可分批次开展。测点验收时，主要成员（监理单位总监、监测专监、施工单位总工、测量主管、施工监测负责人、第三方监测单位现场负责人）必须参加，形成明确的验收意见，写明验收结论、存在问题及整改要求。施工单位在验收存在的问题整改完成后，提交测点验收申报表，监理单位、第三方监测单位对整改问题进行复查。

**3** 按方案要求频率开展过程监测和现场巡查，定期进行仪器自检。

第三方监测内容应从下列重点监测项目中选择，除现场巡查必选且应每天进行外，选择的项目监测（外业抽检）工作量不应少于施工监测的30% 。第三方监测应采集所有监测点初始值，日常抽检按监测断面交替轮换监测，确保覆盖全部测点。

表5-1 第三方监测重点监测项目参考

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程类别 | | 重点监测项目 | 备注 |
| 基坑工程 | | 桩（墙）顶水平位移及沉降  桩（墙）体水平位移  中间立柱位移及沉降  支撑轴力等 |  |
| 隧道工程 | 盾构法隧道工程 | 隧道拱顶沉降、净空水平收敛 |  |
| 矿山法隧道工程 | 隧道初期支护的沉降、净空水平收敛 |  |
| 高架工程 | | 桥墩基坑变形（同基坑工程）  桥墩水平位移及沉降 | 桥墩基坑变形监测项目同上述基坑工程监测项目 |
| 周边环境 | | 建筑物沉降及倾斜  地表及道路沉降  桥梁变形及应力变化  管线沉降  既有轨道交通变形 |  |

**4** 与施工监测成果进行数据比对（比对超限时应及时分析原因并进行复核），向各参建方反馈日常监测成果；

**5** 开展预消警工作（参加现场预警分析会议，提出预警处置意见，跟踪预警处置并及时反馈）；

**6** 对施工监测进行管理；

**7** 参加关键节点核查会议、相关验收会议等；

**8** 按相关规定开展档案管理工作；

**9** 配合相关单位开展应急管理工作。

**5.4.4** 针对相同时间段内的第三方监测成果与施工监测成果较差，南京地铁建设公司于2019年统计调研了南京地铁所有在建线路工点及国内其他城市地铁工点实际数据经验差值，并参考《城市轨道交通工程监测技术规范》、《建筑变形测量规范》、《城市轨道交通工程测量规范》，制定了南京地铁建设工程施工监测、第三方监测数据比对差异允许值参考表。

| 南京地铁建设工程施工监测、第三方监测数据比对差异允许值 | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 测项 | 监测等级 | 监测点中误差 | 较差理论值 | 较差  经验值(mm) | 建议  取值 | 备注 |
| 1 | 竖向  位移 | 一级 | 0.3mm | 1.27mm | 1.16~3.95 | **3.0mm** |  |
| 二级 | 0.5mm | 2.12mm | **4.0mm** |  |
| 2 | 水平  位移 | 一级 | 1.5mm | 6.36mm | 2.0~5.3 | **6.0mm** |  |
| 二级 | 3.0mm | 8.48mm | **8.0mm** | 水平位移监测等级为二级时，较差理论值取2√2倍监测点中误差 |
| 3 | 砼支撑轴力 | / | 0.25%F·S | 31.82kN | 50~500kN | **200kN** | 按量程3000kN轴力计计算出的较差理论值与实际监测经验值差别较大，考虑实际情况，采取建议取值 |
| 4 | 钢支撑轴力 | / | 0.25%F·S | 31.82kN | 20~150kN | **100kN** |
| 5 | 地下  水位 | / | 20mm | 84.85mm | 50~120 | **84.0mm** |  |
| 6 | 隧道  收敛 | / | 2.0mm | 5.66mm | 2~6 | **5.0mm** | 激光测距仪 |
| / | 0.1mm | 0.42mm | 0.3~1.0 | **0.4mm** | 收敛计 |
| 7 | 深层  水平  位移 | 孔口0m | 0.25mm/m | 0mm | 1~5 | **5mm** | 深层水平位移较差理论值以0.25mm/m取值，存在较差值较大与实际不符的情况；考虑实际较差经验值，采取建议取值 |
| 中间孔深20m | 5mm |
| 孔底40m | 10mm |
| 8 | 倾斜  监测 | 差异沉降法 | 0.3mm | 1.27mm | / | **3.0mm** | 差异沉降法采用竖向位移监测等级为一级时建议取值 |
| 角度观测法 | 3.6″ | 15.27″ | / | **15″** | 角度观测法，取目前倾角计标称精度0.001°（即3.6″） |
| 9 | 裂缝  监测 | / | 0.1mm | 0.42mm | / | **0.42mm** | 宽度 |
| / | 1mm | 4.24mm | / | **4.24mm** | 长度和深度 |
| 10 | 应力  应变 | / | 0.25%F·S | / | / | **200kN** | 同砼支撑轴力 |
| 11 | 分层沉降 | / | 20mm | / | / | **84.0mm** | 同地下水位 |
| 12 | 土压力 | / | 0.25%F·S | / | / | **200kN** | 同砼支撑轴力 |
| 注：1 各监测项目监测点中误差取自规范《城市轨道交通工程监测技术规范》GB50911-2013，《建筑变形测量规范》JGJ 8-2016，《工程测量规范》GB50026-2020等;规范中未体现监测点中误差要求的，将仪器标称精度视为监测点中误差；  2 较差理论值的计算，按监测点中误差3√2倍进行计算。 | | | | | | | |

6 监测管理

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 第三方监测工作的开展应按有关管理要求执行，有章可循，有法可依，不能乱象丛生，真正做到信息化施工，确保建设工程的安全可控。

**6.1.2** 城市轨道交通工程第三方监测单位依据合同中的管理等职能，在工程建设期会同监理等相关单位对施工监测工作实施全过程监督与管理。第三方监测单位、施工单位、施工监测单位、监理单位等各参建单位均应严格执行相关监测管理办法及制度。

**6.1.3**  第三方监测单位核查施工监测单位的监测数据主要包括：全站仪、水准仪、测斜仪、应力计等仪器设备采集的监测数据。在采集数据时，应严格执行施工监测方案和操作规程进行数据采集，并采取相应的措施减少误差，确保施工监测数据的真实性和可靠性。

**6.1.4** 为体现第三方管理的作用，第三方监测单位应结合建设单位相关管理规定定期开展施工监测工作考核工作，并通过通知单的方式，对检查问题进行反馈。

**6.1.5** 第三方监测单位应充分发挥专业优势，对工程监测风险应对措施和风险状态等情况进行全过程管理，确保工程的安全顺利进行。

**6.2 监测准备阶段管理**

**6.2.1** 工程开工前，第三方监测单位对施工监测单位的监测资质、人员、仪器设备等进行审查。确认资质证书的等级和范围是否与工程要求相匹配。审查监测人员的专业资格证书，确保其具备相应的专业技能。审查监测仪器设备的技术参数、精度等级、测量范围等是否满足工程监测的要求。

**6.2.2**  工程开工前，第三方监测单位审查施工监测单位在项目组织架构中的人员配置情况，确保人员配置能够满足工程监测的技术要求和工作量需求。审查施工监测单位是否建立了有效的沟通协调机制，评估沟通协调机制的运行效果，是否能够及时解决监测过程中出现的问题，以确保各部门之间、与建设单位、第三方监测单位、监理单位、施工单位等相关单位之间的信息畅通。审查施工监测单位的项目管理办法是否完整，包括监测计划制定、监测数据采集与处理、监测报告编制、质量控制、安全管理等方面的内容，确保项目管理办法涵盖了工程监测的各个环节，无遗漏之处。

**6.2.3** 第三方单位在开工前，对监测工作的方案编制、监测点埋设、初始值采集、监测技术要求、预消警、停测等标准进行统一，通过技术交底的方式进行明确，不能乱象丛生。

**6.2.4** 第三方监测单位审核零状态调查报告中对工程基本情况、工程周边环境的初始状态描述是否准确，包括工程名称、地点、规模、结构形式、裂缝长度宽度深度等信息。审核零状态调查补充报告中对零状态调查的补充内容是否有针对性，是否解决了初始状态调查报告中存在的问题。为后续的监测工作提供准确的基础数据和参考依据。

**6.2.5** 第三方监测单位对施工监测方案的审核要做到全面、细致，做到施工监测方案可真正落实和实施。

**6.2.6** 第三方监测单位检查施工监测单位是否制定了详细的监测技术交底文件，交底过程是否认真、细致、全面，确保监测人员充分了解监测任务和要求，掌握监测方法和技术，提高监测工作的质量和效率，为工程建设提供可靠的监测数据和技术支持。

**6.2.7** 第三方监测单位审查施工监测单位监测过程中陆续投入的设备及元器件的质量检验报告、合格证等文件，审查技术参数是否满足需求，例如，测量精度、量程、分辨率、稳定性等指标是否符合规范和监测方案要求。有条件时检查设备及元器件的适用环境条件，如温度、湿度、抗震性能等，是否与工程现场实际环境相适应。

**6.3 监测实施阶段管理**

**6.3.1** 本条要求第三方监测单位对监测的各类型点进行验收，确保监测点布设质量，确保开始监测前监测点处于稳定、可靠状态，使其起到可真正反馈监测对象变形的作用。

**6.3.2** 第三方监测单位审核施工监测单位基准网的布设是否合理，审查基准网数据的采集、处理和分析方法是否正确、规范，审查基准网监测数据的准确性和可靠性。对比分析施工监测单位提交的基准网成果与第三方监测单位独立观测的结果，评估成果的精度是否符合要求，并确认基准网在工程施工期间是否能够保持稳定，为后续监测工作提供可靠的基准。

**6.3.3** 第三方监测单位审核初始值采集的时间点选择是否合理，测点初始值采集是否在工程施工前的稳定状态下进行。审查采集频率是否适当，以确保初始值的可靠性。对比施工监测单位提交的测点初始值成果与第三方监测单位独立观测的数据，评估成果的准确性。

**6.3.4** 第三方监测单位需要求施工监测单位建立测点破坏或遮挡的快速响应机制，及时发现并报告问题。监督施工监测单位在规定时间内对破坏或遮挡的测点进行恢复，确保监测工作的连续性，并按要求完成测点验收及初始值采集工作。

**6.3.5**  第三方监测单位应定期对施工监测单位开展日常及专项检查工作，检查内容应包含：施工监测方案执行情况、监测数据检查、监测设备检查、监测人员检查、监测报告检查、监测数据的反馈检查、预消警检查、档案管理检查、应急工作检查等工作。

**6.3.6** 现场监测受外界因素等影响无法严格按照监测方案实施时且未达到变更监测方案时，施工监测单位可向第三方监测单位报送相应的调整说明。

第三方监测单位应审核施工监测单位提出的测点位置调整原因是否合理，如施工干扰、地形变化、监测需求变化等，分析施工监测单位提出的测点布设方法调整的科学性，如是否符合相关规范和标准，是否考虑了工程的特点和实际等情况。

第三方监测单位应审核施工监测单位提出的监测频率调整的依据是否充分，如工程进度变化、风险等级变化、预警部位变形情况、监测数据的是否稳定性等。评估调整后的监测频率是否能够及时发现工程中的异常情况，是否能够满足工程安全和质量控制的要求。

**6.3.7** 本条要求第三方监测单位应对施工监测单位预警、降级、消警工作进行审核与管理。审核施工监测数据与预警标准，判断是否达到预警条件，审查施工监测单位在确定预警时是否遵循了既定的程序和方法。审核施工单位针对预警采取的处置措施是否有效，判断预警处置措施对工程安全的影响，以及是否能够降低风险等级。审核施工监测单位监测数据并结合现场实际情况，评估确认工程结构是否稳定处于状态、预警及风险得到有效控制及处理，满足消警条件后可按程序进行消警。

**6.3.8** 第三方监测单位对施工监测单位成果资料是否符合档案管理的规范要求进行管理，包括文件编号、目录编制、装订方式等。审核施工监测单位监测成果总结是否涵盖了工程监测的全过程，包括监测目的、监测方法、监测结果、监测数据、监测报告、图表、照片、问题分析和建议、是否对工程的安全状况进行了全面的评估等。

**6.3.9** 工程停工后，第三方监测单位应考虑工程的结构稳定性、周边环境变化的可能性、停工原因及预计停工时间等因素，分析已有的监测数据趋势，判断工程在停工期间可能面临的风险程度。结合可能面临的风险程度对施工监测单位的监测频率、巡视频率、加密测点布设等工作进行管理。对于结构稳定性存在较大风险或周边环境复杂的工程，可适当提高加密测点布设和加密监测频率；反之，则可适当降低。必要时，要求施工监测单位编制停工期施工期监测方案，并进行审核。

**6.3.11** 第三方监测单位应对测点的移交进行管理。第三方监测单位应协助建设单位等相关方共同确定测点移交的标准和要求，并对测点现场过程进行管理，如：现场测点移交、监测资料移交、点位保护等进行管理。

7 监测预警与消警管理

**7.1 一般规定**

**7.1.4** 为加强施工过程中安全风险的监控、反馈和管理，施工过程中的监测预警分为监测数据预警、巡视预警和综合预警三类。

**1** 监测数据预警：根据设计单位提出的监控量测控制指标值，将施工过程中监测点的预警状态按严重程度由小到大分为黄色监测数据预警、橙色预警和红色预警三级。

**2** 巡视预警：是指施工过程中通过现场巡视，发现安全隐患或不安全状态而进行的预警。根据工况巡视、环境巡视、支护结构巡视和作业面状态观察描述等信息，将工程建设巡视安全状态按严重程度由小到大分为黄色巡视预警、橙色巡视预警和红色巡视预警三级。

**3** 综合预警：是指根据工况、巡视检查情况（自身结构裂缝情况、作业面状态观察、周边环境裂缝状况）等信息，结合监测数据分析与控制指标预警情况，对各级风险工程的安全状态（基坑、隧道的支护体系、作业面、周边环境等）进行综合判断发生事故的可能性增高而发布的预警。综合预警分为黄色、橙色、红色三级预警。

**7.2 预警管理**

**7.2.4** 当出现下列情况之一时，应根据警情紧急程度、发展趋势和造成后果的严重程度按预警管理制度进行巡视预警及报送：

**1** 基坑、隧道支护结构出现明显变形、较大裂缝、断裂、较严重渗漏水、隧道底鼓，支撑出现明显变位或脱落、锚杆出现松弛或拔出等。

**2** 基坑、隧道周围岩土体出现涌砂、涌土、管涌、较严重渗漏水、突水，滑移、坍塌及基底较大隆起等。

**3** 周边地表出现突然明显沉降或较严重的突发裂缝、坍塌或地面冒浆、泡沫等。建（构）筑物、桥梁等周边环境出现不正常状态或结构的过大沉降、倾斜、裂缝等。

**4** 周边地下管线变形突然明显增大或出现裂缝、泄漏等。

**5** 隧道下穿河道时，水面出现游涡、气泡，堤坡开裂。

**6** 既有线（铁路）、公路隧道结构开裂、剥落，道床结构开裂，变形缝开合、错台等。

**7** 根据当地工程经验判断，出现其他必须进行警情报送的情况。

**7.2.4** 监测实施单位一般指施工监测单位、第三方监测单位。监测实施单位将监测数据直接上传监控信息平台，通过预设的报警值，系统自动显示是否预警及预警级别。

**7.2.6** 预警流程按黄色、橙色、红色三级预警进行响应。

1 黄色预警响应流程：监理单位依据各方监测数据及现场巡视情况，发出黄色预警；监理单位随即报告标段业主代表，标段业主代表及时通知设计单位驻标段代表，第三方监测单位项目现场负责人，施工单位总工程师、工程部长、施工监测负责人，监理单位总代、现场监理工程师、监测监理工程师，风险评估单位工程师等人员，参加监理单位总代主持召开的现场警情分析会。

会议分析预警原因，制定处理措施，由监理单位形成会议纪要，送轨道公司工程实施管理部门备案。监理单位督促施工单位及时将会议纪要上传至系统平台，并按制定的处理措施进行整改落实。当发生突发事件时，启动相应级别应急预案。

2 橙色预警相应流程:监理单位依据各方监测数据及现场巡视情况，发出橙色预警;监理单位随即报告轨道公司工程实施管理部门部长(副部长)，部长(副部长)立即通知设计单位项目专业负责人，第三方监测单位项目负责人，风险评估单位项目负责人，施工单位项目经理(副经理)总工、工程部长、安全部长、监测负责人，监理单位总监、总代、现场监理工程师、监测监理工程师等人员，参加总监主持召开的现场警情分析会。

会议分析预警原因，制定整改处理措施，由监理单位形成会议纪要，整改处理措施须经设计单位确认后进行实施，会议纪要送轨道公司相关部门备案。监理单位督促施工单位按制定的整改处理措施进行落实。当发生突发事件时，启动相应级别应急预案。

3 红色预警相应流程：监理单位依据各方监测数据及现场巡视情况，发出红色预警；监理单位随即报告轨道公司工程实施管理部门负责人(分管领导)，轨道公司工程实施管理部门负责人(分管领导)立即召集设计单位项目负责人，第三方监测单位项目负责人，风险评估单位项目负责人勘察单位项目负责人，施工单位项目经理、总工程师、工程部长、安全部长、监测负责人，监理单位总监、总代、现场监理工程师、监测监理工程师，轨道公司相关部门负责人、标段业主代表等人员，参加轨道公司工程实施管理部门负责人(分管领导)主持召开的现场警情分析会；必要时邀请相关专家参与分析。

会议分析预警原因，制定整改处理措施，由监理单位形成会议纪要，整改处理措施须经设计单位确认后进行实施，会议纪要送轨道公司相关部门备案。监理单位督促施工单位按制定的整改处理措施进行落实。当发生突发事件时，启动相应级别应急预案。

**7.3 消警管理**

**7.3.1** 对处于预警状态的工点，经风险处置后判断风险状态己排除可进行消警；由施工单位根据处理方案采取对应措施，监测单位跟踪监测，根据监控情况确认工程达到安全的状态后，应取消预警状态。

**7.3.3** 施工单位对综合预警提出消警建议报告，根据综合预警级别的不同报不同层级的监控或管理单位审核。不同预警等级消警程序如下：

**1** 黄色综合预警的消警：消警申请书面报告经监理、第三方监测单位审查后确定是否实施消警。

**2** 橙色综合预警的消警：消警申请报告报监理单位初审，由监理单位召集并主持消警分析会，经建设、监理、设计、第三方监测等单位汇商后确定是否实施消警。

**3** 红色综合预警的消警：消警申请报告报监理单位、第三方监测等单位初审，建设单位主管部门组织施工、设计、监理、第三方监测等单位、风险管控或咨询等单位评估后确定是否实施消警。

8 监测成果分析与评价

**8.2 成果分析与评价**

**8.2.1~8.2.6**  第三方监测单位应对相关单位的监测工作进行评价。因各城市管理办法、工作要求不一致，第三方监测单位应按照实际情况制定不同的评价表。