ICS 91.010.01
CCS P 30

T/CS

团 体 标 准

T/CS 111—2025

建设工程 施工周边工程监测技术规程

Construction projects—technical specification for monitoring of engineering around construction site

2025－07－09 发布 2025－07－09 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　总体要求 1
5　监测流程 2
6　监测内容 3
6.1　建筑物、构筑物 3
6.2　市政桥梁 4
6.3　地下管线 4
6.4　高速公路及城市道路 5
6.5　城市轨道交通设施 5
6.6　铁路 7
6.7　地表水体及水利设施 8
6.8　地下构筑物 8
7　监测方法及频率 8
7.1　监测仪器 8
7.2　监测方法 9
7.3　监测频率 9
8　监测成果与信息反馈 9
8.1　一般规定 10
8.2　成果报告内容 10
8.3　信息反馈 10

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由西城工程设计集团有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：西城工程设计集团有限公司、浙江易业建设工程有限公司、中徽建技术有限公司、杭州富阳城建集团置业发展有限公司、杭州绿浙企业咨询有限公司、嘉兴市千秋工程咨询有限公司、浙江萧峰建设集团有限公司、磐安旅发建设有限公司、五洲工程顾问集团有限公司、安吉金巢瓴置业有限公司、杭州汇海建设有限公司、杭州中海宏鲲房地产有限公司、杭州潇晨建设有限公司、宁波市路航建设工程有限公司、浙江益勤建设有限公司、浙江中技工程技术集团有限公司杭州分公司、浙江龙乾建设有限公司、浙江杭源工程咨询有限公司、艺工建设有限公司、杭州佰祥建筑工程有限公司。

本文件主要起草人：宣波湾、何晓彬、叶永、楼君、黄晓锋、杨波、陈祖良、俞江波、李楠基、曹洪溢、金国庆、姜临峰、夏国平、陈仕华、王洁、马松松、占国荣、郭宝强、汪洋、毛晓雲、沈旭波、周江明、陈琼浩、唐红娟。

建设工程 施工周边工程监测技术规程

1 范围

本文件规定了建设工程施工周边工程监测的总体要求、监测流程、监测内容、监测方法及频率、监测成果与信息反馈。

本文件适用于建设工程施工周边工程的沉降、位移、裂缝、变形、倾斜等监测工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50330 建筑边坡工程技术规范

GB/T 50841 建设工程分类标准

GB 50982 建筑与桥梁结构监测技术规范

JGJ 8 建筑变形测量规范

3 术语和定义

GB/T 50841界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

主要影响区 primary influence zone

建设工程施工过程中，因地层移动、孔隙水压力变化或结构应力重分布，导致周边建筑结构产生不可忽略变形（超出规范允许初始变形值）的核心区域。

3.2

次要影响区 secondary influence zone

主要影响区外围，施工扰动仅引发周边建筑结构微小变形（未超出规范允许初始变形值）的过渡区域。

4 总体要求

4.1 周边工程监测范围包括以下：

a) 建筑物、构筑物；

b) 市政桥梁；

c) 地下管线；

d) 高速公路及城市道路；

e) 城市轨道交通设施；

f) 铁路；

g) 地表水体及水利设施；

h) 地下构筑物；

i） 其他需要监测的环境对象。

4.2 工程施工前，建设单位应委托有相应资质的单位实施监测。监测单位应根据委托内容、设计要求及规范开展监测工作。

4.3 监测方案应根据工程设计和施工特点，分析工程自身风险及地质和环境风险，有针对性地编制监测方案，包括下列内容：

a） 工程概况；
b） 建设场地工程地质条件、水文地质条件、周边工程条件及工程风险特点；
c） 监测目的和依据；
d） 监测范围和监测等级；
e） 监测对象及项目；
f） 基准点、监测点的布设位置、数量及技术要求；
g） 监测、巡查方法及监测信息处理要求；
h） 监测频率、周期；
i） 监测项目控制值、预警等级、预警标准及异常情况下的监测措施；
j） 监测信息成果形式及反馈；
k） 监测仪器设备、元器件及人员的配备；
l） 质量、安全保证措施及其他管理制度；
m） 监测点布设图、监测及巡查记录表格等附件。

4.4 建设工程监测工作应考虑周边环境特殊性，针对古建筑、特殊建筑（具有历史、文化、科学价值的建构筑物，或精密仪器厂房、危险品仓库）及软土地区，应避开其主体结构受力关键部位，避免因钻孔、埋设设备破坏原有结构。

4.5 监测点的保护应符合以下规定：

a） 设置在结构稳定、不易受外界干扰的位置，避开施工机械作业半径、物料堆放区、车辆通行路径及雨水冲刷、积水浸泡区域；
b） 对于埋设在地表或结构表面的监测点（沉降观测点、位移标点），采用不锈钢、合金材质制作，突出部分高度不超过 10 cm；
c） 所有监测点设置清晰、规范的标识牌，注明监测点编号、类型、保护范围及责任人信息；
d） 对设置在古建筑、特殊建筑上的监测点，其标识及防护设施不应破坏建筑外观或历史风貌；
e） 监测单位应建立监测点定期巡检制度，每日检查监测点是否完好、标识是否清晰，每周对传感器、线缆等设备进行调试。

4.6 监测点的布设位置和数量应根据监测对象的基础型式、结构特点、使用状况、保护要求以及施工扰动程度、工程地质条件和监测方法等因素综合确定。

4.7 对于城市轨道交通设施、铁路、重要桥梁等宜采用远程自动化实时监测的手段。

4.8 监测工作开始前宜对周边工程监测对象进行初始状态调查，并形成文字报告。

5 监测流程

建设工程宜按图1的工作流程开展监测工作。

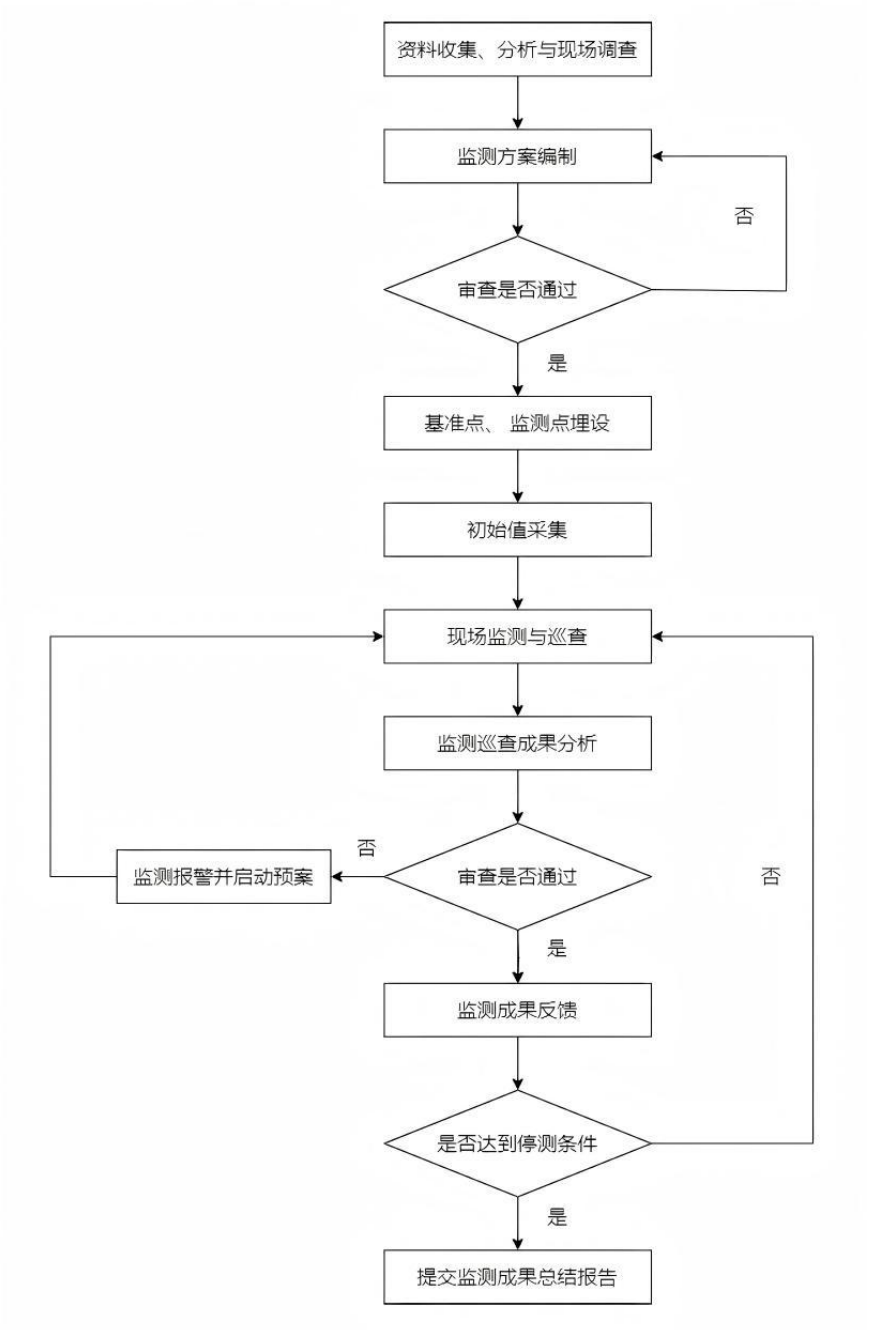


图 1　监测流程

6　监测内容

6.1　建筑物、构筑物

6.1.1　监测项目

包括竖向位移、水平位移、倾斜、裂缝。

6.1.2　监测点布设

6.1.2.1 建筑物、构筑物竖向位移监测点布设按下列规定进行：

a) 监测点宜布设在外墙或承重柱上，位于主要影响区监测点沿外墙间距宜为 10 m～15 m，或每隔 2 根承重柱布设 1 个监测点;位于次要影响区监测点沿外墙间距宜为 15 m～30 m,或每隔 2 根～3 根承重柱布设 1 个监测点；在外墙转角处应有监测点控制；

b) 在高低悬殊或新旧建筑物、构筑物连接、变形缝、不同结构分界、不同基础形式和不同基础埋深等部位的两侧应布设监测点；

c) 对烟囱、水塔、高压电塔等高耸构筑物，应在其基础轴线上对称布设监测点，每栋构筑物监测点布设数量应不少于 3 个；

d) 风险等级较高的建筑物、构筑物应适当增加监测点数量。

6.1.2.2 建筑物、构筑物水平位移监测点应布设在邻近建设工程一侧的建筑物、构筑物外墙、承重柱、变形缝两侧及其他有代表性的部位，可与建筑物竖向位移监测点布设在同一位置。

6.1.2.3 建筑物、构筑物倾斜监测点布设按下列规定进行：

a) 每栋建筑物、构筑物倾斜监测点的数量不宜少于 2 组，每组监测点应沿主体结构顶部、底部上下对应布设，必要时中部可增加监测点；

b) 采用基础差异沉降推算建筑物、构筑物倾斜时，监测点的布设应符合建筑物、构筑物竖向位移监测点布设的规定。

6.1.2.4 建筑物、构筑物裂缝监测点布设按下列规定进行：

a) 裂缝监测应根据裂缝的分布、走向、长度、宽度、深度等特点，分析裂缝产生的原因及发展趋势，选取有代表性部位的裂缝进行监测；

b) 监测点宜在裂缝的最宽处及裂缝首、末端按组布设，每组 2 个监测点，分别布设在裂缝两侧。

6.2 市政桥梁

6.2.1 监测项目

包括桥台的竖向位移和倾斜、墩柱的竖向位移、倾斜和裂缝、梁体的变形、应力和裂缝、挡墙的沉降和倾斜。

6.2.2 监测点布设

桥梁及挡墙监测点的布设按下列规定进行：

a) 桥台竖向位移监测点应布设在桥台前墙或侧墙上，每个桥台应不少于 2 个监测点；

b) 桥台倾斜位移监测点应布设在桥台前墙或侧墙上，每个桥台应布设 2 组监测点；

c) 墩柱竖向位移监测点应布设在墩柱上，每个墩柱应不少于 1 个监测点；

d) 墩柱倾斜位移监测点应布设在墩柱顺桥向和横桥向，应各布设 1 组监测点；

e) 梁体变形监测应在梁体支点、跨中、1/4 跨及特殊部位布设监测横断面，每个断面应不少于 2 个监测点；

f) 梁体应力监测点应布设在应力最大的控制性部位，数量根据实际需求确定；

g) 梁体、墩台、盖梁等裂缝监测宜选取有代表性部位的裂缝，每条裂缝宜在裂缝的最宽处及裂缝首、末端按组布设，每组 2 个监测点，并应分别布设在裂缝两侧；

h) 桥梁挡墙沉降监测点宜布设在挡墙变形缝两侧，其余部位测点间距宜为 10 m～15 m；

i) 桥梁挡墙倾斜监测点宜在每幅挡墙的上下各布设 1 个监测点。

6.3 地下管线

6.3.1 监测项目

包括竖向位移、差异沉降、水平位移。

6.3.2 监测点布设

地下管线监测点的布设按下列规定进行：

a) 监测点的埋设形式和布设位置应根据地下管线的类型、材质、管径、接口形式、埋设方式、使用状况，以及与工程的空间位置关系等综合确定；
b) 监测点宜布设在地下管线的节点、转角点、位移变化敏感或预测变形较大等关键部位；
c) 隧道下穿污水、供水、燃气、热力等地下管线且风险较高时，宜布设管线结构直接监测点及管侧土体监测点；
d) 地下管线密集、种类繁多时，应对重要的、抗变形能力差的、容易渗漏或破坏的管线进行重点监测；
e) 地下管线位于主要影响区时，竖向位移监测点间距宜为 5 m～15 m；位于次要影响区时，布设间距宜为 15 m～30 m；
f) 地下管线水平位移监测点应布设在工程影响较大、地下管线薄弱等典型部位。

6.4 高速公路及城市道路

6.4.1 监测项目

包括路基及路面的竖向位移和裂缝、挡墙的沉降和倾斜。

6.4.2 监测点布设

6.4.2.1 高速公路及城市道路路基及路面的竖向位移和裂缝监测点布设按下列规定进行：

a) 应与路面下方的地下构筑物和地下管线的监测点相结合，做到监测点布设合理、统筹兼顾、相互协调；
b) 宜根据施工工法，按地表沉降监测点的布设要求，并结合路面实际情况布设监测点和监测断面，对高速公路和城市重要道路宜适当增加监测点和监测断面数量；
c) 隧道下穿高速公路、城市重要道路时，宜适当增加路基竖向位移监测点。

6.4.2.2 挡墙的沉降和倾斜监测点的布设可按 6.2.2 的规定进行。

6.5 城市轨道交通设施

6.5.1 监测项目

6.5.1.1 地下城市轨道交通设施监测项目宜包括表 1 规定的内容。

表 1 地下城市轨道交通设施监测项目

项目	内容
隧道结构	结构竖向位移
	结构变形缝差异沉降
	结构水平位移
	区间隧道净空收敛
	结构裂缝
	结构变形缝开合度
道床	道床竖向位移
	道床裂缝

表 1　地下城市轨道交通设施监测项目（续）

项目	内容
轨道	轨道静态几何形位（轨距、轨向、高低、水平）
	无缝线路钢轨位移
附属结构	结构竖向位移
	结构变形缝差异沉降
其他设施	接触网导高及拉出值
	感应板几何尺寸
	自动扶梯差异沉降
	人防门差异沉降

6.5.1.2　地面城市轨道交通设施监测项目宜包括表 2 规定的内容。

表 2　地面城市轨道交通设施监测项目

项目	内容
车站结构	结构竖向位移
	结构变形缝差异沉降
	结构水平位移
	结构裂缝
	结构变形缝开合度
路基结构	路基竖向位移
	路基水平位移
道床	道床竖向位移
	道床裂缝
轨道	轨道静态几何形位（轨距、轨向、高低、水平）
	无缝线路钢轨位移
附属结构	结构竖向位移
	结构变形缝差异沉降
其他设施	感应板几何尺寸
	人防门差异沉降

6.5.1.3　高架城市轨道交通设施监测项目宜包括表 3 规定的内容。

表 3　高架城市轨道交通设施监测项目

项目	内容
高架桥桥墩、梁体结构	桥墩结构竖向变形
	桥墩结构横向变形
	梁体结构竖向变形
	梁体结构横向变形
道床	道床竖向位移
	道床裂缝

表 3　高架城市轨道交通设施监测项目（续）

项目	内容
轨道	轨道静态几何形位（轨距、轨向、高低、水平）
	无缝线路钢轨位移
附属结构	结构竖向位移
	结构变形缝差异沉降
其他设施	感应板几何尺寸
	人防门差异沉降

6.5.2　监测点布设

6.5.2.1　地下城市轨道交通设施监测点布设按下列规定进行：

a)　隧道结构竖向位移、水平位移、净空收敛监测点应按监测断面布设，既有隧道结构位于主要影响区时，监测断面间距宜为 2 m～10 m；位于次要影响区时，监测断面间距宜为 10 m～30 m，每个监测断面宜在隧道结构顶部或底部、结构柱、两边侧墙均布设监测点；

b)　隧道结构变形缝差异沉降监测点应布设于结构变形缝两侧；

c)　隧道结构裂缝监测点可按 6.1.2.4 的规定进行；

d)　隧道结构变形缝开合度监测点应布设于结构变形缝两侧；

e)　整体道床的竖向位移监测应按监测断面布设，监测断面与隧道结构的竖向位移监测断面宜处于同一里程，每个监测断面宜在每条轨道下部道床布设 1 个监测点；

f)　轨道静态几何形位监测点的布设应按相应的城市轨道交通设施养护维修技术要求进行确定；

g)　无缝线路钢轨位移监测，当线路长度不大于 150 m 时，应在监测范围两端每条钢轨各布设 1 个监测点；当线路长度大于 150 m 时，应在监测范围内每隔 150 m 每条钢轨各布设 1 个监测点；

h)　其他附属结构监测点的布设可按 6.1.2.1 规定进行。

6.5.2.2　地面城市轨道交通设施监测点布设按下列规定进行：

a)　地面线路基竖向位移、水平位移监测应按监测断面布设，位于主要影响区时断面间距宜为 2 m～10 m；位于次要影响区时断面间距宜为 10 m～30 m，每个监测断面上各条轨道下方的路基均应布设监测点；

b)　其他监测项目监测点布设可按 6.1.2.1 和 6.5.2.1 的规定进行。

6.5.2.3　高架城市轨道交通设施监测点布设按下列规定进行：

a)　高架桥桥墩、桥梁结构监测点的布设可按 6.2.2 的规定进行；

b)　其他监测项目监测点布设可按 6.5.2.1 的规定进行。

6.6　铁路

6.6.1　监测项目

6.6.1.1　路基形式铁路监测项目宜包括以下：

a)　路基的竖向位移和水平位移；

b)　道床的竖向位移、水平位移和裂缝；

c)　轨道的静态几何形位（轨距、轨向、高低、水平）；

d)　附属设施的竖向位移、水平位移和倾斜。

6.6.1.2　高架形式铁路监测项目宜包括以下：

a)　高架桥桥墩、梁体结构的竖向变形和横向变形；

b） 道床的竖向位移和裂缝；
c） 轨道的静态几何形位（轨距、轨向、高低、水平）、无缝线路钢轨位移；
d） 附属设施的竖向位移、水平位移和倾斜。

6.6.2 监测点布设

6.6.2.1 路基形式铁路监测点布设按 6.5.2.2 的规定进行。
6.6.2.2 高架形式铁路监测点布设按 6.5.2.3 的规定进行。

6.7 地表水体及水利设施

6.7.1 监测项目

地表水体及水利设施监测项目宜包括以下：
a） 地表水体周边堤坝的竖向位移、水平位移和裂缝；
b） 水利设施的竖向位移、水平位移、倾斜和裂缝。

6.7.2 监测点布设

6.7.2.1 地表水体周边堤坝竖向位移监测点布设按下列规定进行：
a） 监测点应沿堤坝结构布设，位于主要影响区时监测点间距宜为 10 m～15 m；位于次要影响区时监测点间距宜为 15 m～30 m；在堤坝转弯处和环境条件复杂部位等应布设监测点；
b） 在堤坝高低悬殊或新旧堤坝连接、变形缝、不同结构型式分界处等部位两侧应布设监测点；
c） 风险等级较高的堤坝应增加监测点数量。
6.7.2.2 堤坝水平位移监测点应布设在邻近建设工程一侧的堤坝结构、变形缝两侧，及其他有代表性的部位，宜与堤坝竖向位移监测点布设在同一位置。
6.7.2.3 水利设施竖向位移、水平位移、倾斜监测点的布设可按 6.1.2.1～6.1.2.3 的规定进行。
6.7.2.4 堤坝、水利设施裂缝监测点布设可按 6.1.2.4 的规定进行。

6.8 地下构筑物

6.8.1 监测项目

包括竖向位移、水平位移和裂缝。

6.8.2 监测点布设

6.8.2.1 地下构筑物竖向位移、水平位移监测点布设按下列规定进行：
a） 竖向位移、水平位移监测应按监测断面布设，结构位于主要影响区时，监测断面间距宜为 10 m～15 m；位于次要影响区时，监测断面间距宜为 15 m～30 m。每个监测断面宜在结构底部、两边侧墙、结构柱布设监测点；
b） 结构沉降缝两侧、人防门位置等应布设竖向位移监测点。
6.8.2.2 地下构筑物裂缝监测点的布设可按 6.1.2.4 的规定进行。

7 监测方法及频率

7.1 监测仪器

7.1.1 监测精度应根据工程监测项目控制值的大小、监测对象的受力或变形特征分析的要求、监测报警判定要求等综合确定。

7.1.2 投入使用的监测仪器、设备和元器件按下列规定进行：

a) 监测仪器、设备和元器件应满足监测项目要求的精度和量程，具有良好的稳定性和可靠性；
b) 监测仪器和设备应定期进行检定或校准，元器件应在使用前进行标定，标定记录应齐全；
c) 仪器设备应在厂家给定的作业条件下使用，有关安装、操作及维护应符合仪器设备使用手册要求；
d) 监测过程中应定期进行监测仪器的核查、比对，设备的维护、保养，以及监测元器件的检查。

7.1.3 当采用自动化监测系统监测时，应符合下列规定：

a) 自动化监测系统应由传感器、数据采集系统、通讯系统和数据处理系统等组成；
b) 自动化监测系统的设备设施应安装牢固，满足监测对象的限界及安全运营要求；
c) 自动化监测系统采用的通讯与供电系统应与监测对象的相关系统隔离；
d) 自动化监测的采样间隔应满足实际工程需要。

7.2 监测方法

7.2.1 监测方法应根据建设工程特点、受施工影响的环境对象特点、工程风险程度、监测项目精度要求以及现场作业条件综合确定，应符合 JGJ 8、GB 50330、GB 50982 的规定。

7.2.2 监测工作采用的空间、时间基准符合下列规定：

a) 变形监测应采用国家平面坐标系统及高程系统，对于局部小范围工程可采用独立的平面坐标系统及高程基准，对于大型或有特殊要求的项目宜采用 2000 国家大地坐标系及 1985 国家高程基准；
b) 采用公历纪元、北京时间作为统一时间基准。

7.2.3 针对同一监测项目，现场监测作业宜固定监测人员，使用同一监测仪器和设备，在基本相同的时段和环境条件下，采用相同的监测方法和监测路线开展监测作业。

7.2.4 监测全过程应做好监测设施的保护工作，设置保护装置，做好保护标识，测点受破坏后应及时恢复或采取补救措施。

7.3 监测频率

7.3.1 监测频率应根据施工方法、施工进度、监测对象特点、地质条件和周边环境条件等综合确定，并应满足能及时、系统地反映监测对象的动态变化过程。

7.3.2 监测工作应从工程施工前开始，至施工完成后监测数据趋于稳定为止。当工程长期停工监测数据相对稳定时，可适当调整监测频率。

7.3.3 工程施工期间，现场巡查频率应不低于人工仪器监测的频率，在关键工况、特殊天气等情况下应增加巡查次数，并应做好巡查记录。当遇到下列情况时，应提高监测频率：

a) 监测数据或巡查信息出现报警，每 12 小时 1 次；
b) 存在勘察未发现的不良地质条件，且影响工程安全，每 6 小时 1 次；
c) 地表、建筑物、构筑物等周边环境发生较大范围沉降、不均匀沉降，每 6 小时 1 次；
d) 矿山法隧道施工至断面变化部位或结构受力转换部位，每 24 小时 1 次；
e) 工程险情或事故后重新组织施工，每 6 小时 1 次；
f) 暴雨或长时间连续降雨，每 12 小时 1 次；
g) 邻近工程施工、超载、震动等周边环境条件发生较大改变，每 24 小时 1 次；
h) 出现其他影响工程自身结构及周边环境安全的异常情况，每 12 小时 1 次。

8 监测成果与信息反馈

8.1 一般规定

8.1.1 现场监测工作完成后应及时对监测数据、巡查信息进行计算、校对、整理、分析，发现监测数据信息异常时应分析原因，必要时应进行现场核对或复测，保证监测信息资料的真实、准确、完整。

8.1.2 监测数据信息检查核对完成后应及时进行计算、处理、分析，形成监测报告。监测报告内容应包括现场监测资料、计算分析资料、图表、曲线、文字报告等。

8.1.3 监测报告形式可分为日报、报警报告、阶段报告和总结报告。监测报告应采用文字、表格、图形、影像及视频等形式，可以纸质文件、电子文件、监测平台信息等为载体。

8.2 成果报告内容

8.2.1 监测日常报告应包括下列主要内容：

a) 工程概况；
b) 现场巡查信息：巡查影像、记录等；
c) 监测项目日报表：仪器型号、监测日期、观测时间、天气情况、监测项目的累计变化值、变化速率值、控制值、监测点平面位置图等；
d) 监测数据、现场巡查信息的分析与说明；
e) 结论与建议。

8.2.2 监测报警报告应包括下列主要内容：

a) 报警发生的时间、地点、情况描述、严重程度、施工工况等；
b) 现场巡查信息：巡查照片、记录等；
c) 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；
d) 报警原因初步分析；
e) 报警处理措施建议。

8.2.3 监测阶段报告应包括下列主要内容：

a) 工程概况及施工进度；
b) 现场巡查信息：巡查照片、记录等；
c) 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；
d) 监测数据、巡查信息的分析与说明；
e) 结论与建议。

8.2.4 监测总结报告应包括下列主要内容：

a) 工程概况；
b) 监测目的、监测项目和监测依据；
c) 监测点布设；
d) 采用的仪器型号、规格和元器件标定资料；
e) 监测数据采集和观测方法；
f) 现场巡查信息：巡查照片、记录等；
g) 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、等值线图等；
h) 监测数据、巡查信息的分析与说明；
i) 结论与建议。

8.3 信息反馈

8.3.1 监测数据的处理与信息反馈宜利用专门的工程监测数据处理与信息管理系统软件，实现数据采

集、处理、分析、查询和管理的一体化以及监测成果的可视化。

8.3.2　监测日常报告、报警报告、阶段报告和总结报告应按规定的格式、内容和时间要求，及时向相关单位报送。

8.3.3　监测单位与施工单位应共享监测计划，并每周开展施工协调会，讨论监测方案，给出书面讨论结果并归档。