

陕西省工程建设标准

# 高大模板支撑系统实时安全监测技术规程

Technical Specification for Real-time Safety Monitoring of High and Large

Formwork Support System

(征求意见稿)

《高大模板支撑系统实时安全监测技术规程》编制组

2025年8月



## 前 言

根据陕西省住房和城乡建设厅、陕西省市场监督管理局《关于下达2025年度工程建设标准制定计划的通知》（陕建标发〔2025〕6号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，结合陕西省实际，在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.监测项目及设备；5.监测点布置；6.现场监测；7.预警值与报警值；8.数据处理与信息反馈。

本规程由陕西省住房和城乡建设厅归口管理，陕西省建设标准设计站负责日常管理，西安市政道桥建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请反馈给西安市政道桥建设集团有限公司（地址：西安市北二环文景立交，邮编：710016，电话：029-88892106，邮箱：254962079@qq.com）。

本规程主编单位：西安市政道桥建设集团有限公司

西安工业大学

本规程参编单位：西安培华学院

中国模板脚手架协会

陕建五建集团二公司

陕建五建集团十二公司

中建八局华中公司

陕西省建筑设计院

陕西工业职业技术学院

陕西玖拾智能科技有限公司

本规程主要起草人：赵 维 王 健 牛建荣 曾凡奎 杨 欣

惠孙峰 徐 敬 胡长明 马利军 刘卫辉

张学超

本规程主要审查人：



## 目 次

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1 总则 .....          | 1  |
| 2 术语 .....          | 2  |
| 3 基本规定 .....        | 4  |
| 4 监测项目及设备 .....     | 7  |
| 4.1 一般规定 .....      | 7  |
| 4.2 监测项目 .....      | 7  |
| 4.3 监测设备 .....      | 9  |
| 5 监测点布置 .....       | 12 |
| 5.1 一般规定 .....      | 12 |
| 5.2 支撑结构 .....      | 13 |
| 5.3 立杆基础 .....      | 13 |
| 6 现场监测 .....        | 15 |
| 6.1 一般规定 .....      | 15 |
| 6.2 监测方法及精度要求 ..... | 16 |
| 6.3 现场监测要求 .....    | 19 |
| 6.4 监测周期与频率 .....   | 20 |
| 7 预警值与报警值 .....     | 23 |
| 8 数据处理与信息反馈 .....   | 25 |
| 附录A 巡视检查记录表 .....   | 28 |
| 附录B 测点布设示意图 .....   | 29 |
| 本规程用词说明 .....       | 31 |
| 引用标准名录 .....        | 32 |

## Contents

|     |                                                             |    |
|-----|-------------------------------------------------------------|----|
| 1   | General provisions.....                                     | 1  |
| 2   | Terminology.....                                            | 2  |
| 3   | Basic requirements.....                                     | 4  |
| 4   | Monitoring projects and equipment.....                      | 7  |
| 4.1 | General Requirement.....                                    | 7  |
| 4.2 | Monitoring item.....                                        | 7  |
| 4.3 | Monitoring equipment.....                                   | 9  |
| 5   | Layout of monitoring points.....                            | 12 |
| 5.1 | General Requirement.....                                    | 12 |
| 5.2 | Support structure.....                                      | 13 |
| 5.3 | Vertical pole foundation.....                               | 13 |
| 6   | On-site monitoring.....                                     | 15 |
| 6.1 | General Requirement.....                                    | 15 |
| 6.2 | Monitoring methods and accuracy requirements.....           | 16 |
| 6.3 | On-site monitoring requirements.....                        | 19 |
| 6.4 | Monitoring cycle and frequency.....                         | 20 |
| 7   | Early warning value and alarm value.....                    | 23 |
| 8   | Data processing and information feedback.....               | 25 |
|     | Appendix A Inspection inspection record table.....          | 28 |
|     | Appendix B Schematic diagram of measuring point layout..... | 29 |
|     | Explanation of Wording in This Code.....                    | 31 |
|     | List of Quoted Standards.....                               | 32 |

## 1 总 则

**1.0.1** 为规范高大模板支撑系统实时安全监测，保证结构安全，做到技术领先、数据可靠、经济适用，制定本规程。

**【条文说明】**随着经济社会的快速发展和建筑科学技术的进步，建筑工程的规模、空间和体量逐步增长，建筑物的平面布局和结构类型也更加复杂多样。大跨度、大截面梁及高空间的建筑物对高大模板支撑系统施工安全管理提出了更高的要求。为了更有效地监测高大模板支撑系统的模板沉降、支架变形和立杆轴力等关键参数，及时发现潜在的安全隐患，实现实时监测、危险预警、超限报警等目标，有必要制定专门的实时安全监测技术规程。可以采用高精度传感器和自动采集仪器等先进技术手段，提高监测的准确性和及时性，方便监测高大模板支撑系统系统的变化，提升监控水平，从而保障施工过程的安全。

**1.0.2** 本规程适用于陕西省房屋建筑与市政工程施工过程中高大模板支撑系统的实时安全监测。

**【条文说明】**本条文明确了本规程的适用范围，房屋建筑与市政工程施工中的高大支模实时安全监测领域。房屋建筑施工中，如大型商场、高层住宅的部分结构施工等；市政工程建设，如桥梁、高架桥、地下通道等工程，也可能涉及高大模板支撑系统的使用。将适用范围限定在施工过程中，是因为这是高大模板支撑系统实际承受荷载和面临风险的阶段。在施工过程中，各种因素，如施工工艺、材料加载、环境变化等，都可能对高大模板支撑系统的安全状态产生影响，因此需要进行实时安全监测。

**1.0.3** 高大模板支撑系统实时安全监测除应符合本规程的规定外，尚应符合国家、行业和陕西省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 高大模板支撑系统 temporary supporting structure

房屋建筑与市政基础设施等施工现场搭设模板支撑系统高度8m及以上，或搭设跨度18m及以上，或施工总荷载(设计值)15kN/m<sup>2</sup>及以上，或集中线荷载(设计值)20kN/m及以上的混凝土模板支撑工程。

### 2.0.2 实时监测 real-time monitoring

通过信息与物联网技术融合，实现数据在线采集、传输、分析、管理的监测技术。

### 2.0.3 监测自动化系统 automated monitoring system

对高大模板支撑系统各监测点数据进行自动采集、传输，并对采集的数据进行实时处理分析，实现支撑结构安全状态实时监测的软硬件系统。

### 2.0.4 报警值 alarm value

为保证高大模板支撑系统及周边环境安全，对监测对象可能出现异常、危险所设定的限值。

### 2.0.5 预警值 early warning value

在出现监测报警值之前，为进行提前警示，对监测对象可能出现异常、危险所设定的限值。

### 2.0.6 参考点 reference point

位移监测传感器安装过程中，根据安装环境事先选定的相对稳定的点，一般为既有的梁、板、柱等建筑构件。

### 2.0.7 基准点 datum point

在监测过程中用于确定测量基准和参考位置的固定点。

### 2.0.8 工作基点 working base point

便于直接对监测点进行观测而设置的相对稳定的点。

### 2.0.9 监测点 monitoring point

直接或间接设置在监测对象上并能反映其变化特征的观测点。

### 2.0.10 位移监测 displacement monitoring

对监测对象受荷载作用而产生的形状或位置变化进行观测，并对观测结果进行处理、表达和分析的工作。

### **2.0.11 倾斜监测   incline monitoring**

用测量仪器测定物体中心线或某点与底部对应点产生的偏离量，并对观测结果进行处理、表达和分析的工作。

### **2.0.12 立杆轴力监测   vertical pole axial force monitoring**

用测量仪器测定与立杆轴线相重合的轴力，并对观测结果进行处理、表达和分析的工作。

### **2.0.13 沉降监测   settlement observation**

用位移测量仪器测定监测点在竖向产生的位移量，并对观测结果进行处理、表达和分析的工作。沉降监测包括支撑结构立杆顶部沉降监测和立杆基础监测。

### **2.0.14 监测频率   frequency of monitoring**

单位时间内的监测次数。

### **2.0.15 监测站   monitoring station**

监测人员设置集线箱或数据采集装置并对测量数据进行监控的位置或场所。

### **2.0.16 数据采集装置   data acquisition unit**

按某种数据采集方式进行数据自动采集的装置。

### 3 基本规定

**3.0.1** 高大模板支撑系统的监测，应由建设单位委托(第三方)监测单位实施监测，并编制监测方案。

**3.0.2** 监测仪器的安装、使用及拆除应符合施工现场安全管理的规定及监测仪器的安全使用要求。

**【条文说明】** 当在监测仪器安装、使用及拆除阶段，应做好安装前场地评估、人员培训与交底、佩戴个人防护装备、标识与警示、拆除计划制定、现场清理等准备工作，通过全面的安全防护措施来保障人员安全、仪器正常运行以及工程的安全监测工作顺利进行。

**3.0.3** 监测工作宜按下列步骤进行：

- 1 现场踏勘，收集高大模板支撑系统专项施工方案等相关资料；
- 2 编制或细化监测方案；
- 3 监测仪器的安装、调试、验收；
- 4 数据实时采集、分析及预警；
- 5 现场监测工作结束后，提交完整的监测资料。

**3.0.4** 监测方案应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 监测目的和依据；
- 3 监测内容及项目；
- 4 监测设备的安装和监测点的布置；
- 5 监测方法及精度；
- 6 监测周期和监测频率；
- 7 监测预警、报警及对应的应急预案；
- 8 监测数据处理与信息反馈；
- 9 监测人员和仪器；
- 10 作业安全及其他管理制度。

**3.0.5** 高大模板支撑系统实时安全监测应综合考虑工程规模、搭设形式、基础形式及周边环境等因素，制定合理的监测方案，精心组织实施。（第三

方) 监测单位编写或细化的高大模板支撑系统实时安全监测方案应具有可行性和有效性。

**【条文说明】**本条强调了在进行高大模板支撑系统工程实时安全监测时, 需要全面考量多个关键因素以确保监测的科学性和有效性。工程规模直接关系到支模系统所承受的荷载大小和分布情况; 搭设形式, 如满堂式、悬挑式、门式等, 其受力分布和变形规律存在差异; 基础形式对支模系统的稳定性有着重要影响; 周边建筑物的施工或使用可能会对高大模板支撑系统工程产生附加荷载和振动影响; 地下管线的存在可能限制支模基础的处理方式; 道路交通的振动和荷载也可能对支模系统造成一定的干扰。

综合考虑上述因素, 制定合理的监测方案是确保高大模板支撑系统工程施工安全的重要前提。精心组织实施监测方案, 包括选用合适的监测设备和技术、确保监测数据的准确性和及时性、建立有效的预警机制等, 能够及时发现支模系统的安全隐患, 采取相应的措施加以处理, 从而有效预防安全事故的发生。高大模板支撑系统实时安全监测方案应具有技术、经济、操作的可行性; 具有目标明确、数据准确、及时响应、动态调整的有效性。

**3.0.6** 现场监测应严格按监测方案实施, 当专项施工方案有重大变更时, 应相应修改监测方案。

**3.0.7** (第三方) 监测单位应实时处理、分析监测数据, 并将监测结果和评价等信息及时向委托方及相关单位反馈。当监测数据达到监测报警值时, 必须立即通知现场负责人及相关单位负责人。

**【条文说明】**监测单位应严格按照监测方案开展工作, 不得随意减少测点、降低监测频率和缩短监测时长。当监测数据达到报警值时, 必须立即发出危险报警, 停止现场施工, 撤离作业面上施工人员, 并立即通知现场负责人及相关单位负责人, 在采取措施修复或排除险情后方可恢复施工。

**3.0.8** 监测过程中应加强监测点的保护, 监测点宜设置保护设施。

**【条文说明】**强调对监测点进行保护是确保监测工作顺利进行的必要措施。做到有效防止监测点受到施工过程中的人为破坏、机械碰撞、雨淋、材料堆积等不利因素的影响, 可采用防护罩、树立标识牌等措施。

**3.0.9** 监测完成后, 监测单位应向委托单位提供监测方案、监测报告及其他需要留存资料, 并应组卷归档。

**【条文说明】**对监测工作资料的要求，有助于委托方对整个高大模板支撑系统工程的质量和安全的全面、准确的判断，使资料具有完整性和可追溯性。明确了工作的结束节点和后续的管理要求，向委托方提供全面的资料可以让委托方充分了解监测过程和结果，为后续的工程评估、验收以及可能的问题追溯提供依据。

**3.0.10** 当高大模板支撑系统工程对周边环境安全产生影响时，应与有关管理部门或相关单位协商，明确安全保护措施及范围。

**3.0.11** 模板支撑结构预压阶段监测应符合现行行业标准《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ/T 194的相关规定。

## 4 监测项目及设备

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 监测项目应根据高大模板支撑系统的工程规模、搭设形式、基础形式、周边环境及监测方法的适用性综合确定，现场监测应采用仪器监测与巡视检查相结合的方法。

**【条文说明】**通过人工的现场巡视，可以及时发现一些仪器监测难以捕捉到的异常现象，如立杆基础状态、连接件的松动等。两者相结合可以实现优势互补，更全面、及时地掌握高大模板支撑系统的安全状况，提高监测的可靠性和有效性。

**4.1.2** 高大模板支撑系统工程现场监测的对象包括：

- 1 支撑结构；
- 2 立杆基础；
- 3 其他应监测的对象。

**4.1.3** 监测项目应与监测方案及施工进度相匹配，针对监测对象的关键部位能做到重点监测、项目匹配，形成有效的、完整的监测系统。

**【条文说明】**监测项目与监测方案相匹配能够保证实际监测工作按照预定的计划 and 目标进行，避免出现监测内容的遗漏或偏差；与施工进度相适应能够在高风险的施工节点加强监测，提前发现潜在问题并发出预警，保障施工安全；有效完整监测系统使各个监测项目相互关联、相互补充，形成一个有机的整体，全面反映高大模板支撑系统的安全状况；完整的监测系统能够对监测数据进行综合分析和处理，为决策提供更全面、准确的依据。

### 4.2 监测项目

**4.2.1** 高大模板支撑系统监测项目应根据表4.2.1进行监测。

#### 4.2.1 高大模板支撑系统监测项目

| 监测对象 | 监测项目 |
|------|------|
| 支撑结构 | 立杆轴力 |
|      | 水平位移 |
|      | 沉降   |
|      | 倾斜   |
| 立杆基础 | 沉降   |

注：1 基础沉降包含绝对沉降及相邻测点差异沉降；

2 当施工荷载较大或基础可能产生较大变形时，应进行基础沉降监测；

3 当采用贝雷架、外支型钢等可能产生水平位移的结构作为基础时，除应进行沉降观测外，还应进行水平位移监测；

4 对于门洞支架，应根据支架搭设形式、周边环境选择合适的方法，加强监测。

5 市政桥梁预压时的高大模板支撑系统监测项目可参考表4.2.1。

**【条文说明】**根据项目自身特点，在各施工阶段选择与之匹配的监测项目，要求对影响支撑安全的因素均进行实时监测，保证监测数据准确性，对高大模板支撑系统系统安全性提供判断依据。对于桥梁项目，因荷载较大，按规范要求需要预压时，应同步进行实时监测。

**4.2.2** 除使用监测系统监测外，首次巡视检查宜在仪器安装调试前实施，监测过程中应定期进行巡视检查，记录高大模板支撑系统施工工况、监测设施工作状态等情况。

**【条文说明】**定期的巡视检查可以直观地观察到高大模板支撑系统在施工过程中的变化情况，及时发现可能出现的异常现象，可以弥补仪器监测的不足，对一些难以通过仪器量化但对安全有重要影响的因素进行观察和判断。巡视检查的过程也是对施工现场安全管理情况的一种监督，能够促使施工人员严格按照规范进行操作，加强安全意识，及时纠正不安全的施工行为。对各阶段监测的巡视频率根据项目进度和自身特点确认。

**4.2.3** 巡视检查以目测检查为主，可辅助摄像、摄影设备或其他工具等进行。

**4.2.4** 巡视检查如发现异常或危险情况，应及时通知现场负责人和有关单位负责人。

**4.2.5** 巡视检查宜按本规程附录A记录。

### **4.3 监测设备**

**4.3.1** 自动监测系统应由传感器、监测仪、声光报警装置、数据采集和管理软件组成。

**4.3.2** 自动监测系统应具有断电保护功能。电源突然中断时，自动监测系统应保证数据和参数不丢失，并能使用后备电源持续工作，断电运行时间不应小于2h；自动监测系统应具有现场和远程通信功能。

**【条文说明】**在电源突然中断的情况下，确保数据和参数不丢失对于后续的分析 and 评估至关重要。完整的数据能够准确反映高大模板支撑系统在监测期间的状态变化，为工程安全判断提供可靠依据。当电力中断后，后备电源能够支持自动监测系统持续工作至少2小时，2小时的断电运行时间通常能够满足一般情况下的应急处理需求，为解决电力问题或采取其他应急措施争取足够的时间。同时也在成本和实际需求之间达到了较好的平衡。

**4.3.3** 监测仪器、传感器和软件应符合下列规定：

- 1 满足观测精度、量程和线性度的要求，且具有良好的稳定性、可靠性和可替换性；
- 2 监测仪器宜配备备用电源，监测传感器应具备身份识别功能；
- 3 监测软件应能接收、处理、显示现场各项监测数据，应具备超限预警功能及数据存储、传输功能；
- 4 监测仪器应在校准或检定有效期内；
- 5 监测过程中宜适时进行监测仪器、传感器和软件的检查和维护。

**4.3.4** 传感器主要功能应符合下列规定：

- 1 具有良好的稳定性和可靠性。
- 2 满足量程和精度要求。监测仪器量程和精度应符合现行国家标准《建筑与桥梁结构监测技术规范》GB50982的相关规定。

3 具有与监测仪或采集仪进行通信的功能。采用有线传输的传感器应具有断电保护功能。数据无线传输的传感器应自带电池模块，电池工作时长应大于72h。

4 具备防潮、防水溅、防尘等性能。

**【条文说明】**监测传感器用于高大模板支撑系统监测中，能够感知和测量各种物理量、化学量或生物量，并将其转化为可测量电信号的装置。它是获取监测数据的关键部件，为评估高大模板支撑系统的安全状况提供基础信息。传感器的测量精度直接影响监测数据的准确性，应根据工程的重要性和安全要求选择具有适当精度的传感器。在复杂的施工现场环境中，传感器需要具备良好的稳定性、抗干扰能力和耐用性，以确保长期可靠地工作。

**4.3.5** 监测仪的功能应符合下列规定：

1 具有可视化用户界面，方便修改系统设置、设备参数及运行方式；可根据实测数据反映的状态修改监测的频次和选择监测点等；

2 具有自动触发声光报警器报警功能；

3 具有运行日志记录功能。

**4.3.6** 传感器及监测仪应经过校准或检定，并应在规定的有效期内使用。

**4.3.7** 数据采集和管理软件，应具有以下基本功能：

1 能基于通用的操作环境工作，具有可视化、图文并茂的用户界面，可方便地修改系统设置、设备参数及运行方式；

2 能显示监测主体的总体布置、各监测点监测过程曲线、报警状态显示窗口等；

3 具有报表制作及编辑功能；

4 远程管理软件具有在线监测、离线数据分析、数据库管理、数据备份、图形报表制作和信息查询、系统管理、安全保密、运行日志等功能。

**4.3.8** 监测仪应选择安全、干燥、开阔的场地放置，与模板距离不宜小于1倍支架高度。监测仪应有可靠的防水及防晒措施，并应设置短路和漏电保护装置。

**4.3.9** 当采用有线方式传输数据时，现场线路布置不得影响现场施工正常进行。当采用无线传输方式传输数据时，应避免现场强电磁场对无线通信的干扰。

**4.3.10** 为保证监测过程的连续性，宜采用实时不间断监测，采样频率不宜低于0.2Hz。

**【条文说明】**采样频率不宜低于0.2Hz能够保证在单位时间内获取足够的数据点，使监测数据能够较为准确地反映监测对象的动态变化特征。过低的采样频率可能导致错过一些快速变化的关键信息。

## 5 监测点布置

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 高大模板支撑系统工程监测点的布置应能反映高大模板支撑系统的受力状态、变形特征和变化趋势，监测点应布设在支架薄弱、荷载较大、受力和变形最大、基础软弱等关键部位。

**【条文说明】**监测点的合理布置是获取有效监测数据的基础。反映受力状态、变形特征和变化趋势有助于准确评估支模的安全性。将监测点布设在支架薄弱和荷载较大的关键部位，能够重点监测这些容易出现问题的区域，及时发现潜在的安全隐患。

**5.1.2** 高大模板支撑系统工程监测点平面位置宜按网格形式布设，水平间距宜为10m~15m（水平间距根据面积、高度、跨度综合布置）。同部位各监测项目宜布设于同一构件或邻近构件，以便数据分析、相互验证。

**【条文说明】**按网格形式布设监测点平面位置，可以较为均匀地覆盖监测区域，保证监测数据的全面性。水平间距在10m~15m范围内，既能满足对支模整体情况的把握，又不会因监测点过密而增加监测成本和工作量。将同部位的各监测项目布设在同一构件或邻近构件，便于对监测数据进行综合分析和相互验证，提高监测结果的准确性和可靠性。

**5.1.3** 监测点布置应分布合理、标识明显且安装稳固。

**【条文说明】**分布合理确保了监测点能够全面反映支模的状况，避免出现监测盲区。标识明显有助于在监测过程中快速准确地找到监测点，提高工作效率。安装稳固能够保证监测点在施工过程中不发生位移或损坏，确保监测数据的连续性和准确性。

**5.1.4** 监测点的布置应不妨碍高大模板支撑系统工程的正常施工，减少对施工作业的影响，且利于监测点的保护和仪器调试。

**5.1.5** 监测点安装完成后，应记录监测点实际位置，绘制监测点布置图。

**【条文说明】**绘制布置图，能够为后续的监测工作提供清晰的参考，方便监测人员准确找到监测点进行数据采集和分析。在出现问题时，也可以根据布置图快速定位和检查监测点的情况。

## 5.2 支撑结构

**5.2.1** 监测点宜布设在荷载较大、自由边中部或其他具有代表性的部位，对于长宽比较大、荷载较大、计算变形较大和内力变化显著的部位，应增加监测点。当有连墙件与稳定的既有结构做可靠连接时，可适当减少监测点。

**5.2.2** 立杆轴力监测点宜布置在立杆可调托撑与主楞之间，荷载传感器与立杆、面板或楞梁间应保持紧密接触，接触面应平整，以保证接触均匀。

**5.2.3** 水平位移及倾斜监测点应在高大模板支撑系统的不同高度设置监测点，监测点竖向间距宜根据水平剪刀撑高度布设，但不宜大于6m；水平位移及倾斜监测宜量测水平面上两个相互垂直方向的位移变化。

**【条文说明】**监测点竖向间距依据水平剪刀撑高度布设，是因为水平剪刀撑对支模的稳定性有重要作用，按照其高度设置能更有效地反映支模结构在不同层次的位移和倾斜特征。不宜大于6m的竖向间距规定，是为了保证监测的精度和密度，能够及时发现可能出现的较大变形；如果间距过大，可能会遗漏一些关键部位的变形信息。

**5.2.4** 沉降监测点的布设位置应与水平位移、倾斜监测点的平面位置相对应。

## 5.3 立杆基础

**5.3.1** 立杆基础沉降监测点宜布设在支架的四角、设计荷载较大、基础承载力较低的部位及其他具有代表性的部位，监测点的水平间距宜为10m~15m，且每边不少于2个。在基础条件变化处、标高变化处及支架搭设形式变化处，宜增加监测点；当基础稳定、可靠时，可适当减少监测点。

**【条文说明】**监测点的水平间距在10m~15m范围内，且每边不少于2个，这样的布置既能保证监测的全面性，覆盖到支架的各个区域，又不会因为监测点过于密集而增加监测成本和工作量。在基础条件变化处及支架搭设形式变化处增加监测点，是因为这些位置的受力情况和稳定性可能与其他部位不同，更容易出现不均匀沉降等问题，增加监测点可以更准确地掌握这些特殊部位的沉降情况。当基础稳定、可靠时，适当减少监测点，是在保证监测效果的前提下，合理优化监测资源，避免不必要的浪费。但减少监测点也应经过谨慎评估，确保不会遗漏可能出现的问题。

**5.3.2** 立杆基础沉降监测点宜结合支架沉降监测点和立杆轴力监测点的位置布设，并能反映基础的整体沉降和不均匀沉降，便于监测数据的综合分析。

**5.3.3** 高大模板支撑系统监测点安装布设位置可参考本规程附录B。

## 6 现场监测

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 监测方法的选取应根据专项施工方案、场地条件和方法的适用性等因素综合确定，监测方法应合理易行。

**【条文说明】**根据不同类型项目自身特点，选择合理易行的监测方法，在技术上可靠、经济上可行，能够在满足监测要求的前提下，最大限度地降低成本和资源消耗；要求监测方法在操作上简便，易于监测人员掌握和实施，减少因操作复杂而导致的误差和失误。

**6.1.2** 高大模板支撑系统实时安全监测应采用仪器监测与人工巡视检查相结合的方法，监测数据应连续、实时。

**6.1.3** 参考点、基准点、工作基点布设及稳定性检核应符合下列要求：

- 1 使用全站仪监测时，变形监测网的基准点应设置在施工影响范围外，结合场地条件应埋设稳固且基准点数量不少于3个；
- 2 使用位移传感器时，参考点应稳定、可靠，可设置在混凝土柱、梁板、剪力墙等稳定的既有结构上或其他稳固的结构上；
- 3 监测过程中宜检查基准点、工作基点和参考点的稳定性。

**6.1.4** 监测项目初始值采集前，应进行监测仪器、传感器、通信硬件和数据系统的稳定性及可靠性检查，满足要求后方可实施监测。

**6.1.5** 监测项目初始值应在混凝土浇筑前测定（有预压要求时，在预压完成后测定），并在现场工况稳定情况下获取监测初始值。

**【条文说明】**混凝土浇筑前，高大模板支撑系统结构尚未承受混凝土的荷载，此时测定的初始值能够排除施工前期其他因素可能对监测结果产生的干扰，使监测数据更具准确性和可靠性。针对桥梁项目有预压要求时，在预压完成后监测，预压过程可以消除支架结构的部分非弹性变形，使初始值更接近实际工作状态下的数值。

**6.1.6** 监测点安装完成后，宜采取必要的保护措施并设置明显的测点标识；监测站及监测人员活动区域应安全、通畅，方便巡查、撤离。

**6.1.7** 除使用本规程的监测方法以外，亦可采用满足监测要求的其他监测方法。

**【条文说明】**本规程提供的监测方法是经过一定实践和验证的常见方式，但不应限制技术的发展和 innovation。允许采用其他满足监测要求的方法，为新技术、新方法的应用提供了空间，有助于推动监测领域的进步。

## **6.2 监测方法及精度要求**

**6.2.1** 立杆轴力监测应符合下列要求：

1 立杆轴力监测宜采用荷载传感器进行自动化监测，在满足监测要求的前提下，可采用不改变高大模板支撑系统原受力状态的其他监测方法。

2 荷载传感器量程宜为报警值的2~3倍，其精度不宜低于0.5%F·S，分辨率不宜低于0.2%F·S。

3 荷载传感器的设置应符合：立杆受压的轴心力与传感器受力重合，确保受力面与压力方向垂直并紧贴被监测对象；传感器安装完成后应处于受压状态。

**【条文说明】**立杆轴力大小直接反映了支模结构的承载能力和稳定性。通过监测立杆轴力，可以及时发现支模系统在施工过程中是否存在过载、失稳等安全隐患。在某些特定情况下，可能由于现场条件限制、成本因素或其他原因，无法使用荷载传感器，此时可以选择其他合适的监测方法，但前提是不影响支模的正常受力。

为了保证测量的可靠性和应对可能出现的意外情况，所选荷载传感器的量程应在预估最大荷载的基础上留有一定的安全余量，通常建议安全余量为预估最大荷载的2~3倍；在满足量程要求的同时，还需考虑传感器的测量精度，量程过大可能会导致测量精度降低，因此应在量程和精度之间进行平衡，选择既能满足量程又能保证所需精度的传感器。

**6.2.2** 水平位移监测应符合下列要求：

1 水平位移监测宜采用位移传感器进行自动化监测；当无固定既有稳定结构作为参考点时，在满足监测要求的前提下可采用其他方法进行观测。

2 水平位移传感器量程宜为报警值的3~6倍，监测精度不低于1.0mm。

3 水平位移传感器的参考点宜选取既有稳定的混凝土梁、柱、剪力墙或桥墩等稳定结构构件。

4 水平位移传感器的设置应符合：水平位移传感器宜稳定安装在能反映支架整体变形的部位；水平位移宜监测支架水平杆两个相互垂直方向的变形；水平位移传感器初始安装位移值应根据支架水平位移的变形控制值及位移方向综合确定，量程余量应满足监测要求。

5 变形监测网、工作基点的设置及检核应符合现行行业标准《建筑变形测量规范》JGJ8的有关规定。

**【条文说明】**水平位移监测主要用于掌握支架整体水平变形情况，防止支架整体失稳。整体失稳破坏时，满堂支架纵横立杆与纵横水平杆组成的空间框架，沿刚度较弱方向呈现出大波鼓曲现象，因此，支架整体失稳监测可选择支架整体水平位移作为监测参数。通过水平位移的大小和变化趋势来反映高大模板支撑系统结构整体的稳定性。

水平位移监测的基准点应选择在不受模板支撑系统影响的稳固可靠的位置。将水平位移传感器的量程设置为报警值的3倍至6倍，是为了在保证能够准确测量到可能出现的危险水平位移的同时，还能提供足够的余量以应对超出预期的位移情况，这样可以避免因量程过小而无法捕捉到较大的位移变化，导致监测失效。较大的量程范围为监测系统提供了一定的安全储备，即使在极端情况下，也能确保传感器能够正常工作并提供有效的数据。1.0mm的监测精度能够较为精确地反映水平位移的细微变化。较高的精度有助于更早期地发现位移趋势的异常，及时采取措施进行干预，防止位移进一步扩大，从而提高高大模板支撑系统施工的安全性。

### 6.2.3 倾斜监测应符合下列要求：

1 倾斜监测宜采用倾斜传感器进行自动化监测，在满足监测要求的前提下可采用其他方法进行观测。

2 倾斜传感器的量程宜为报警值的3~6倍，监测精度不低于0.01°。

3 倾斜传感器的设置应符合：倾斜传感器应稳定安装在立杆上；倾斜监测应监测支架立杆同一平面上两个垂直方向的变形；倾斜传感器应安装在同一立杆上且上下对应；倾斜传感器倾斜测量方向宜与水平杆设置方向一

致；倾斜传感器初始安装位移值应根据支架倾斜控制值及位移方向综合确定，量程余量应满足监测要求。

**【条文说明】**倾斜是支模结构失稳的早期表现之一。通过倾斜监测，可以及时发现支模结构是否存在不均匀沉降、局部变形等问题，从而评估其整体稳定性。较大的倾斜可能导致支模坍塌，及时准确的倾斜监测能够为施工人员提供预警，采取相应措施保障施工安全。常用的倾斜监测方法包括倾斜传感器监测、全站仪测量、水准测量等。倾斜传感器能实时自动监测倾斜变化，按照预定的频率采集倾斜数据，并对数据进行整理和分析，计算倾斜度的变化速率和累计值，与预警值和报警值进行对比，从而监测高大模板支撑系统安全性。

#### 6.2.4 沉降监测应符合下列要求：

1 沉降监测宜采用位移传感器或静力水准仪进行自动化监测，在满足监测要求的前提下可采用其他方法进行监测。

2 沉降传感器量程宜为报警值的3~6倍，监测精度不低于1.0mm。

3 位移传感器的设置应符合：位移传感器的安装应稳定、可靠；位移传感器应安装在能够反映高大模板支撑系统整体沉降的部位，宜安装于顶层水平杆、立杆等构件上；位移传感器初始安装位移值应根据沉降的控制值及位移方向综合确定，量程余量应满足监测要求。

4 静力水准传感器的安装应符合：静力水准传感器应安装稳固，安装位置应能够反映被测对象的变形；应符合现行行业规程《建筑变形测量规范》JGJ8的相关规定。

**【条文说明】**高大模板支撑系统沉降监测是对高大模板支撑系统在施工过程中垂直方向上的沉降情况进行的观测和分析，包括支架顶部沉降监测和立杆基础沉降监测（相邻立杆差异沉降监测），及时发现支模因不均匀受力、基础不均匀沉降等原因导致的过大沉降，避免支模结构发生变形、开裂甚至坍塌，确保施工过程中的结构安全。一般在支模的基础、立柱底部、顶部等关键部位设置监测点，对于跨度较大、荷载分布不均匀的区域应加密监测点布置；在混凝土浇筑等关键施工阶段应加密监测频率，施工初期和能够及时捕捉到显著的沉降变化。后期可适当降低监测频率，但要保证对采集到的沉降数据进行整理和计算，得到各监测点的沉降量、沉降速率等，将监测数据

与设计允许值和预警值进行对比，分析沉降的发展趋势，当沉降量或沉降速率达到预警值时，应立即发出预警信号，停止相关施工操作。组织专家进行分析和评估，采取相应的加固、调整措施，确保支模结构的安全。

### 6.3 现场监测要求

**6.3.1** 高大模板支撑系统工程应进行连续、实时监测，并根据工程现场工况建立监测站，构建监测自动化系统，可配置网络平台实施同步远程监测。

**【条文说明】**连续、实时监测对于及时掌握高大模板支撑系统工程的状态变化至关重要。建立监测站和构建监测自动化系统，能够实现对工程的不间断监测，提高监测的效率和准确性。配置网络平台进行同步远程监测，可使相关人员不在现场也能及时了解工程状况，便于远程决策和管理。

**6.3.2** 现场监测实施前应进行作业安全交底，高空作业人员应具备高空作业资格证和丰富的作业经验。

**【条文说明】**作业安全交底是确保现场监测工作安全进行的重要环节。让作业人员清楚了解监测工作中的安全风险和注意事项，能够提高他们的安全意识和防范能力。高空作业具有较高的危险性，要求作业人员具备相应资格证和丰富经验，是保障其自身安全和监测工作顺利进行的基本要求。

**6.3.3** 监测站应满足以下要求：

1 监测站应能满足现场监测及作业人员安全的要求，具备连续、实时监测的条件；

2 应具备防雨、防雷以及防高空坠物等安全防护功能具有通信、通电、通风的作业条件，且不应妨碍现场施工。

**【条文说明】**具备防雨、防雷和防高空坠物等安全防护功能，能够有效保障监测设备和作业人员的安全。通信、通电、通风的作业条件，有利于设备的正常运行和数据的传输，同时确保作业人员的工作环境舒适和安全。此外，监测站的位置和设置不能对现场施工造成干扰和阻碍，以保证施工的正常进度

**6.3.4** 根据工程规模和设备特点，监测自动化系统可由一个或多个采集系统组成。

**【条文说明】**根据工程规模和设备特点灵活配置采集系统，能够更好地适应不同工程的监测需求，提高监测系统的适应性和灵活性，确保全面、准确地采集监测数据。

**6.3.5 监测自动化系统应具有以下功能：**

- 1 监测系统的采样频率满足连续、实时的监测要求；
- 2 具有数据采集、传输、处理及显示监测结果的功能；
- 3 具有仪器、通信设备的状态判别及监测预警、报警功能；
- 4 具有数据查询、数据分析及项目管理一体化功能；
- 5 具有电源管理保护、网络及防雷安全保护功能。

**6.3.6 监测系统应按规定的方法或流程进行参数设置和调试，并符合下列规定：**

- 1 监测正式实施前，应进行系统调试，确保传感器、通信设备、显示器等设备正常工作；
- 2 监测前，宜对传感器进行初始状态设置或零平衡处理；
- 3 应对异常数据进行来源检查及可靠性鉴别，并应采取有效数据处理措施。

**6.3.7 监测期间，监测结果应与现场施工工况适时对比分析，当监测数据异常时，应及时对监测系统进行核查，及时开展现场巡查；当监测值超过报警值时，应立即启动应急预案。**

**【条文说明】**将监测结果与施工工况适时对比分析，能够更好地理解监测数据的意义和变化原因。当监测数据异常时，对监测系统进行核查和开展现场巡查，有助于及时发现问题的根源，判断是监测系统故障还是工程实际出现异常。当监测值超过报警值时，立即启动应急预案，能够迅速采取措施，防止事故的发生和扩大，保障工程和安全。

## **6.4 监测周期与频率**

**6.4.1 高大模板支撑系统工程监测周期和频率应满足能连续反映监测对象变化过程的要求。**

**6.4.2 高大模板支撑系统实时安全监测应贯穿混凝土浇筑施工全过程。监测周期应从混凝土浇筑施工前进行初始值采集，至混凝土施工完成后，支撑架体拆除前，且监测数据无持续增大趋势为止。**

**【条文说明】**高大模板支撑系统的实时安全监测贯穿预压阶段、混凝土浇筑施工阶段和混凝土强度增长至100%阶段，是因为在这整个过程中，支模所承受的荷载和受力状态在不断变化。预压阶段可以检验支模系统的承载能力和稳定性，提前发现可能存在的问题；混凝土浇筑施工阶段是支模承受荷载最大、最容易出现安全问题的关键时期；而在混凝土强度增长至100%阶段，虽然荷载逐渐由支模转移到混凝土结构上，但仍需监测支模的变形情况，以确保其在整个过程中的安全性。监测周期从混凝土浇筑施工前采集初始值开始，能够为后续的监测数据对比提供基准。持续监测到混凝土施工完成强度增长至100%，施工机械、人员清场，且监测数据无持续增大趋势为止，是为了全面掌握支模在整个施工过程中的变化情况，确保在支模完全卸载且变形稳定后，才结束监测，以保障施工的绝对安全。如果在监测数据仍有持续增大趋势时就停止监测，可能会遗漏潜在的安全隐患，导致危险情况的发生。

**6.4.3** 监测项目的监测频率应综合高大模板支撑系统工程的规模、周边环境、自然条件、施工阶段等因素确定；在无数据异常和事故征兆的情况下：混凝土浇筑期间、养护期间或当桥梁需预压时，监测频率可参考表 6.4.3进行取值。

表 6.4.3 高大模板支撑系统工程监测频率

|      | 浇筑阶段    | 混凝土养护阶段   | 预压阶段    |
|------|---------|-----------|---------|
| 监测频率 | ≥2次/min | ≥1次/10min | ≥1次/min |

注：若部分监测项目受现场条件限制无法实施时，可采用满足监测精度的相关仪器进行辅助监测及对比测量，但浇筑期间监测频率不宜低于1次/min，同时应加密其他监测项目的测点布设。

**【条文说明】**监测项目的监测频率需要综合考虑多个因素来确定，以确保既能及时发现问题，又不过度浪费监测资源。高大模板支撑系统工程的规模越大，其潜在的风险可能越高，需要更频繁的监测。周边环境复杂，如存在临近建筑物、地下管线等，可能会对支模产生影响，也需要增加监测频率。自然条件恶劣，如大风、暴雨等，会增加支模的不稳定因素，同样要求提高监测频次。

不同的施工阶段，支模所承受的荷载和风险也不同，需要相应调整监测频率。在预压期间，监测频率不宜低于1次/min。这是因为预压是对支模承载

能力的初步检验，需要较密集地监测来及时发现可能存在的问题，如支模的不均匀沉降、变形等；混凝土浇筑期间，由于此时支模承受的荷载迅速增加，是最容易出现问题阶段，所以监测频率不宜低于2次/min，以便更及时地捕捉到异常情况；在混凝土达到100%强度养护期间，支模所承受的荷载逐渐稳定，风险相对降低，监测频率不宜低于1次/10min，能够在保证监测效果的同时，合理安排监测资源。

**6.4.4 当出现下列情况之一时，应提高监测频率：**

- 1 基础条件差异较大，或采用门洞、型钢悬挑支架等作为基础时；
- 2 采用跨空或悬挑支撑结构时，或支架的高度大于横向宽度的3倍时；
- 3 周边环境复杂、人流较多、交通繁忙、存在重要保护建(构)筑物等情况；
- 4 监测数据达到报警值或监测数据变化较大时；
- 5 存在可能影响基础安全的沟槽开挖等施工情况时；
- 6 出现其他影响监测对象及周边环境安全的异常情况。

## 7 预警值与报警值

**7.0.1** 支撑结构及基础变形控制应符合下列要求：

- 1 不得导致支架失稳；
- 2 不得影响浇筑构件的位置、尺寸；
- 3 满足特殊环境的技术要求。

**7.0.2** 高大模板支撑系统工程报警值由监测项目的累计变化量控制。

**7.0.3** 监测报警值应根据工程特点、高大模板支撑系统工程设计要求与专项施工方案综合确定，应符合表7.0.3的规定。

表 7.0.3 高大模板支撑系统工程监测报警值

| 监测对象 | 监测项目 | 报警值                 | 单位 |
|------|------|---------------------|----|
| 支撑结构 | 立杆轴力 | 后加荷载设计值             | kN |
|      | 水平位移 | $d=h/300$           | mm |
|      | 沉降   | $L/400$             | mm |
|      | 倾斜   | $\theta=180d/\pi h$ | °  |
| 立杆基础 | 差异沉降 | $l/1000$            | mm |

注：1 “后加荷载设计值”为荷载传感器安装调试完成并初始化后增加的荷载，一般包括钢筋、混凝土、施工人员、浇筑设备、振捣机械、冲击荷载及风荷载等；

2 “h”为传感器安装高度；“L”为模板构件计算跨度；“l”为相邻测点距离；

3 根据项目具体情况，支撑结构变形监测项目(水平位移、沉降、倾斜)报警值可适当调整，调节系数为0.7~1.5；

4 对于门洞支架、悬挑支架等特殊支撑结构，需与设计方沟通确定报警指标；

5 当使用既有梁板为立杆基础时，需综合考虑梁板的挠度变形；

6 当监测项目的累计变化量达到报警值的80%，应预警。

**【条文说明】**专项施工方案明确了支模在正常使用和极限状态下的性能指标，为监测报警值的设定提供了重要的技术依据。例如，方案计算书中支模最大允许变形量、承载能力极限等参数，直接关系到支模的安全性和稳定性。专项施工方案考虑了施工过程中的各种实际情况，如施工荷载的分布、施工顺序、临时支撑的设置等。这些因素会对支模的受力和变形产生影响，

因此在确定监测报警值时需要结合施工方案进行综合考虑，以确保报警值能够真实反映施工过程中的实际风险。

各监测项目报警值取值应符合相关规范标准要求，如《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准JGJ/T 231-2021》、《建筑施工临时支撑结构技术规范JGJ300-2013》、《建筑变形测量规范JGJ 8-2016》、《建筑与桥梁结构监测技术规范GB 50982-2014》中相关参数要求。

支撑结构变形监测项目的报警值设置具有一定的灵活性，可以在一定范围内进行适当调整。当调节系数小于1，如取0.7时，意味着将报警值设置得相对更严格。如：工程所处的环境条件较为复杂或恶劣，如地质条件差、周边有重要建筑物或设施需要特别保护等。支模的设计或施工存在一些不确定性因素，需要更加谨慎地进行监测和控制。当调节系数大于1，如取1.5时，则相对放宽了报警值。如：经过充分的前期分析和论证，确认支模结构具有较高的安全储备和稳定性。工程具有特殊的要求或限制，例如施工进度紧张，在确保一定安全度的前提下，适当放宽报警值以提高施工效率。但需要注意的是，无论如何调整，都应基于充分的技术论证和风险评估，确保调整后的报警值能够合理反映支模结构的实际安全状况，既不过于保守导致不必要的资源浪费和施工延误，也不过于宽松而忽视潜在的安全风险。

**7.0.4** 当出现下列情况之一时，必须立即进行危险报警，并采取应急措施：

- 1** 监测数据达到报警值；
- 2** 巡检发现高大模板支撑系统出现明显变形、结构松动、有异常响声等情况时；
- 3** 高大模板支撑系统的杆件出现过大变形、倾斜、断裂或弯曲等明显破坏迹象；
- 4** 模板断裂，混凝土泄漏；
- 5** 基础开裂或下陷。

## 8 数据处理与信息反馈

**8.0.1** 高大模板支撑系统监测人员应具有工程测量、结构工程的综合知识和工程实践经验，具有较强的综合分析能力，能及时提供可靠的综合分析建议。

**8.0.2** 现场监测人员应对监测数据的真实性负责，报告编写人员应对监测报告的可靠性负责，（第三方）监测单位应对整个项目监测质量负责。监测记录和监测报告均应有责任人签字，监测报告应加盖报告专用章或公章。

**【条文说明】**明确现场监测人员对监测数据真实性负责，是确保监测工作基础数据准确可靠的关键。现场监测人员直接获取第一手数据，他们的工作态度和操作规范直接影响数据的质量。只有他们对数据的真实性负责，才能避免数据造假、误测等问题，为后续的分析和决策提供可靠的依据。

报告编写人员对监测报告的可靠性负责，这要求他们在整理、分析监测数据时，遵循科学的方法和规范，准确解读数据，得出合理的结论，并以清晰、准确的方式呈现报告内容。如果报告不可靠，可能会导致错误的判断和决策。

（第三方）监测单位对整个项目监测质量负责，体现了对监测工作全面、系统的质量把控要求。第三方监测单位应建立完善的质量管理体系，对监测方案的制定、人员的培训和管理、设备的校准和维护、数据的采集和处理等各个环节进行有效的监督和管理，以确保整个监测项目的高质量完成。

要求监测记录和监测报告有责任人签字，并加盖报告专用章或公章，一是为了明确责任，便于在出现问题时进行追溯和问责；二是增加报告的权威性和可信度，使相关各方能够信任监测结果并据此采取相应的措施。

综上所述，这些规定旨在保障高大模板支撑系统监测工作的质量和责任可追溯，从而提高监测工作的科学性、准确性和可靠性，确保高大模板支撑系统施工的安全。

**8.0.3** 现场的监测数据反馈应符合下列要求：

- 1 使用系统实时显示的电子数据及图表；
- 2 系统实时自动报警提示；
- 3 当监测值达到预警值或报警值时，系统立即通过短信等形式将监测情况反馈给安全员或相关人员。

**8.0.4** 监测数据或巡查发现异常时，应加密监测、综合分析、及时反馈。

**8.0.5** 监测结果应综合各监测项目的监测数据、专项施工方案、施工工况及相关经验等情况综合分析。

**8.0.6** 监测报告提供的内容应真实、准确、完整，并宜用文字阐述与绘制变化曲线，或文图相结合的形式表达。

**【条文说明】**监测报告采用文字阐述能够对监测的情况、方法、结果和分析进行详细的描述和解释，能够理解监测的背景、过程和意义；绘制变化曲线可以直观地展示监测数据随时间或其他因素的变化趋势，帮助快速把握数据的动态特征。文图相结合的形式能够充分发挥文字的详细解释和图形的直观展示的优势，使报告更加清晰、易懂，提高信息传递的效率和效果

**8.0.7** 监测数据的处理与信息反馈宜通过监测自动化系统实现数据采集、传输、处理、分析、查询、管理以及监测成果可视化等一体化功能。

**【条文说明】**通过监测自动化系统实现数据采集、传输、处理、分析、查询、管理以及监测成果可视化等一体化功能，具有以下优点：首先，提高了工作效率，自动化系统能够快速、准确地完成大量数据的采集和处理，减少了人工操作的时间和误差；其次，保证了数据的一致性和可靠性，系统按照预设的规则和算法进行处理和分析，避免了人为因素导致的数据偏差；再者，实现了数据的实时传输和共享，相关人员可以及时获取最新的监测数据和分析结果，便于做出快速的决策；最后，监测成果可视化功能能够将复杂的数据以直观的图表、图像等形式展示出来，使非专业人员也能够轻松理解监测的情况，有助于更好地进行信息反馈和沟通。

**8.0.8** 应对高大模板支撑系统工程监测的巡查记录、监测项目原始数据和监测报告进行组卷、归档。

**8.0.9** 监测报告应包括以下内容：

- 1 项目概况；
- 2 监测依据；
- 3 监测项目；
- 4 监测点布置；
- 5 监测仪器及监测方法；
- 6 监测周期及频率；

- 7 监测报警值；
- 8 监测结论；
- 9 监测点数据变化与时间关系曲线图。

附录A 巡视检查记录表

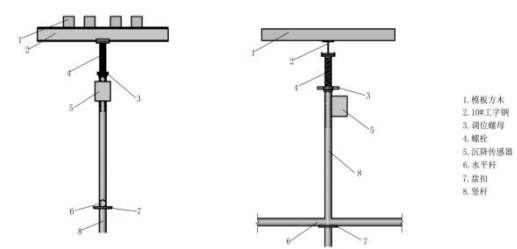
表A 巡视检查记录表

工程名称:

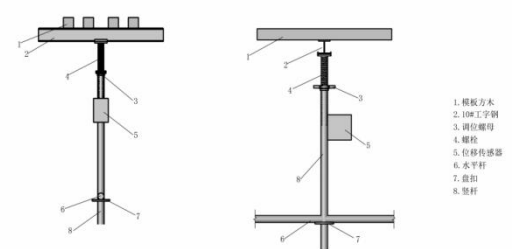
施工区域:                      天气:                      日期:

| 分类   | 巡视检查内容            | 巡视检查记录 | 巡查时间 |
|------|-------------------|--------|------|
| 支结构撑 | 整体外观是否有倾斜         |        |      |
|      | 是否松扣、扭曲现象         |        |      |
|      | 形式、规格是否符合专项施工方案要求 |        |      |
|      | 其他                |        |      |
| 立杆基础 | 有无裂缝、下陷情况         |        |      |
|      | 有无积水              |        |      |
|      | 其他                |        |      |
| 施工工况 | 浇筑方量              |        |      |
|      | 浇筑部位              |        |      |
|      | 堆载情况              |        |      |
|      | 其他                |        |      |
| 监测设施 | 基准点、参考点是否完好       |        |      |
|      | 传感器是否完好           |        |      |
|      | 保护标志是否完好          |        |      |
|      | 远程信号干扰情况          |        |      |
|      | 其他                |        |      |
| 巡查人: |                   |        |      |

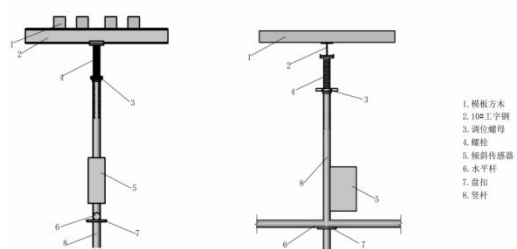
附录B 测点布设示意图



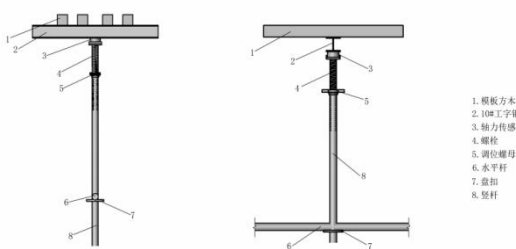
图B-1-1 沉降监测布设示意图



图B-1-2 位移监测布设示意图

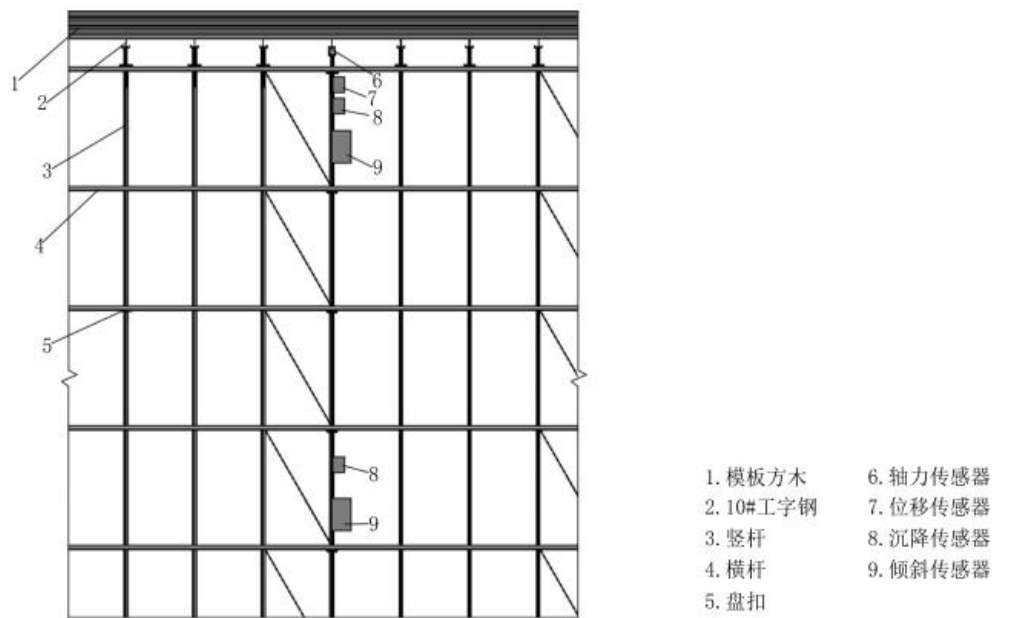


图B-1-3 倾斜监测布设示意图

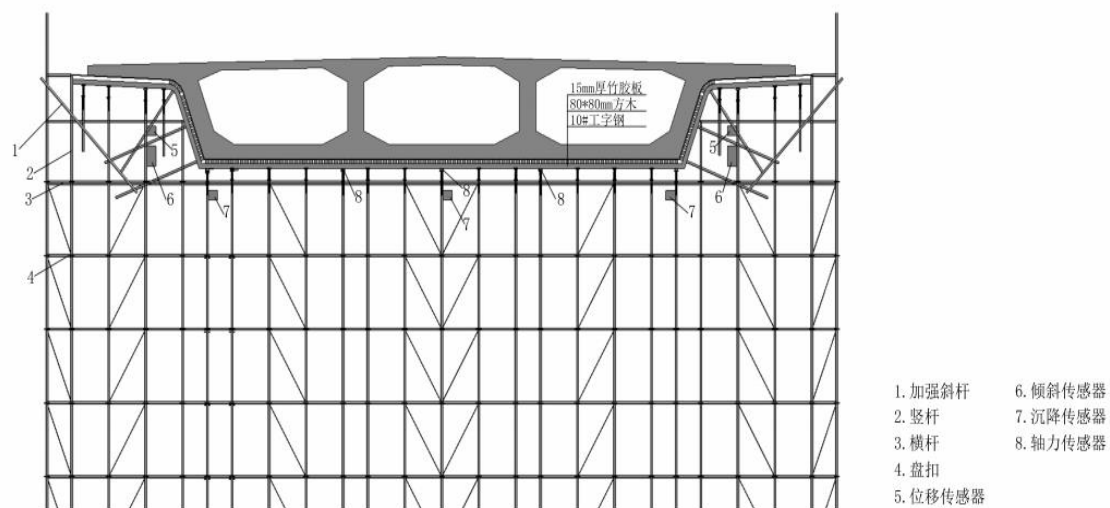


图B-1-4 轴力监测布设示意图

图B-1 监测点布设示意图



图B-2 监测点布设立面图



图B-3 监测点布设剖面图

## 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本规程条文时区别对待，对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：

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：

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：

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，采用“可”。

**2** 本规程中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的要求或规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《施工脚手架通用规范》 GB 55023
- 2 《工程测量标准》 GB 50026
- 3 《建筑与桥梁结构监测技术规范》 GB 50982
- 4 《建筑变形测量规范》 JGJ 8
- 5 《建筑施工临时支撑结构技术规范》 JGJ 300
- 6 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》 JGJ/T 231