

重庆市工程建设标准

市政管网监测技术标准

DBJ50/T-476-2024

Monitoring technical standards for municipal
pipeline network systems

主编单位：重 庆 大 学

重庆市市政设计研究院有限公司

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：2 0 2 4 年 0 9 月 0 1 日

2024 重 庆

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2024〕16号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《市政管网监测技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、重庆高新区建设局,万盛经开区住房城乡建设局、双桥经开区建设局、经开区生态环境建设局,各有关单位:

现批准《市政管网监测技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-476-2024,自 2024 年 9 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆大学负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2024 年 6 月 3 日

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2019 年度重庆市工程建设标准制订修订项目立项计划(第一批)的通知》(渝建标〔2019〕11 号)文件要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在充分征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和定义;3. 基本规定;4. 监测系统;5. 给水管道监测;6. 排水管道监测;7. 城镇燃气管道监测;8. 电力管道监测;9. 通信管道监测;10. 监测系统验收。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,由重庆大学负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈寄交重庆市沙坪坝区沙正街 174 号重庆大学《市政管网监测技术标准》标准编制组(邮编:400045,Email: yangyangcqu@cqu.edu.cn,联系电话:023-65120750)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆大学

重庆市市政设计研究院有限公司

参 编 单 位：重庆市城市管线综合管理事务中心

重庆水务集团股份有限公司

中国电建集团重庆工程有限公司

重庆燃气设计研究院有限责任公司

中国建筑第八工程局有限公司

中建三局第二建设安装有限公司

涪陵区城乡建设委员会

重庆市涪陵区自来水有限公司

重庆高新开发建设投资集团

中冶赛迪城市建设(重庆)有限公司

中国联合网络通信有限公司重庆市分公司

中能聚科(重庆)非开挖技术工程有限公司

主要起草人：何 强 阳 洋 罗 洋 詹进生 敖良根

雷梦馨 陈 一 刘少武 梁建军 刘 杰

黄小美 陈朝晖 杨佑发 熊 辉 李正英

毛绪昱 马俊达 徐 乾 李流铝 王瑞琼

周建家 许绍乾 董 佳 苏定江 刘 佳

张 寒 毛明英 于晨晖 王者伟 梁金扬

蔡 岚 张 阳 张元禾 蒋旭辉 刘 轶

宋 玲 包有才 崔建军 薛 潇 杨茂华

廖吉秋 袁小兵 张晓虎 刘劲松 王 欢

代佳原 阳 灿 曾江颖 钟明强 徐 睿

田 堃 陈飞舟 邓 耘

审 查 专 家：贾敦新 冯建平 贺 渝 罗 驿 周玲玲

陈 垚 张 勇

目 次

1	总则	1
2	术语和定义	2
3	基本规定	3
4	监测系统	5
4.1	一般规定	5
4.2	硬件系统	6
4.3	数据传输	7
4.4	软件系统	8
4.5	系统安全设计	8
4.6	系统调试	9
5	给水管道监测	10
5.1	一般规定	10
5.2	监测项目及方法	10
5.3	测点布设及安装	11
6	排水管道监测	14
6.1	一般规定	14
6.2	监测项目及方法	14
6.3	测点布设及安装	15
7	城镇燃气管道监测	17
7.1	一般规定	17
7.2	监测项目及方法	17
7.3	测点布设及安装	18
8	电力管道监测	19
8.1	一般规定	19

8.2	监测项目及方法	19
8.3	测点布设及安装	21
9	通信管道监测	23
9.1	一般规定	23
9.2	监测项目及方法	23
9.3	测点布设及安装	24
10	监测系统验收	25
10.1	一般规定	25
10.2	分部工程验收	26
10.3	阶段验收	26
10.4	竣工验收	26
附录 A	给水管道监测表	28
附录 B	排水管道监测表	30
本标准用词说明		32
引用标准名录		33
条文说明		35

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and definitions	2
3	Basic requirements	3
4	Monitoring system	5
4.1	General requirements	5
4.2	Hardware system	6
4.3	Data transmission	7
4.4	Software system	8
4.5	System security design	8
4.6	System commissioning	9
5	Water supply pipeline monitoring	10
5.1	General requirements	10
5.2	Monitoring items and methods	10
5.3	Layout and installation of measuring points	11
6	Drainage pipeline monitoring	14
6.1	General requirements	14
6.2	Monitoring items and methods	14
6.3	Layout and installation of measuring points	15
7	Urban gas pipeline monitoring	17
7.1	General requirements	17
7.2	Monitoring items and methods	17
7.3	Layout and installation of measuring points	18
8	Power pipeline monitoring	19
8.1	General requirements	19

8.2	Monitoring items and methods	19
8.3	Layout and installation of measuring points	21
9	Communication pipeline monitoring	23
9.1	General requirements	23
9.2	Monitoring items and methods	23
9.3	Layout and installation of measuring points	24
10	Acceptance of monitoring system	25
10.1	General requirements	25
10.2	Acceptance of divisional works	26
10.3	Stage acceptance	26
10.4	Completion acceptance	26
Appendix A Monitoring table of water supply pipeline ...		28
Appendix B Monitoring table of drainage pipeline		30
Explanation of Wording in this standard		32
List of quoted standards		33
Explanation of provisions		35

1 总 则

1.0.1 为指导重庆市市政管网监测工作,及时发现市政管网运行中存在的问题,加强市政管网建设和管理,提高市政管网运营监测水平,促进市政管网高标准运行,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于市政管网监测,监测范围覆盖给水管道、排水管道、城镇燃气管道、电力管道、通信管道等本体,周边环境及各管道内相关介质。

1.0.3 本标准对市政管网监测系统感知层布设及调试进行规范,对传输层、应用层进行总体规定。

1.0.4 市政管网监测的规划设计、施工验收、运行维护应遵循安全可靠、技术先进、经济合理的原则。

1.0.5 市政管网监测,除应符合本标准外,尚应符合国家、行业、地方等现行有关标准的规定。

2 术语和定义

2.0.1 监测 monitor

通过仪器量测、现场巡视、视频监控手段相结合的综合监测方法。

2.0.2 监测系统 health monitoring system

由数据采集与传输、数据处理与存储硬件和管理软件构成,对应感知层、基础层、数据层、应用层和用户层,从而对市政管网性能参数进行测量、收集、处理、分析的系统。

2.0.3 测试装置 test post

布设在管道上,用于监测与测试管道阴极保护参数的附属设施。

2.0.4 泄漏检测 leak detection

使用检测仪器确定被检对象是否有液体或气体泄漏并进行泄漏点定位的活动。

2.0.5 分部工程 branch project

管网单位工程的组成部分,通常按照部位及专业性质可将管网单位工程划分为不同的分部工程。

2.0.6 阶段验收 phase acceptance

当管网工程建设进行到一定关键阶段,为便于后续工程开展而进行的阶段性的验收。

3 基本规定

3.0.1 市政管网监测范围应包含:管道本体结构、管道内部介质、管道附属设施及管道周边环境。

3.0.2 市政管网在施工和运营期间都应进行监测,监测方案应根据管道类型及所处周边环境特点制定。

3.0.3 管道的下列重要区段和节点应进行施工期间监测:

- 1 施工过程中应力变化显著或应力水平高的管道;
- 2 施工过程中变形显著的管道或节点;
- 3 施工过程中承受较大施工荷载而原设计中没有考虑该部分荷载的构件或节点;
- 4 施工过程中控制几何位形的关键节点;
- 5 具有代表性的其它重要受力管道或节点。

3.0.4 市政管道施工监测应包括下列内容:

- 1 施工人员、施工机械或临时堆载的分布、变化及取值;
- 2 施工期间的管道安装过程;
- 3 管道基础、管道连接方式及管道本体巡查;
- 4 施工过程中管沟边坡及支护结构变形及应力应变值;
- 5 施工期间监测仪器预埋及管沟回填;
- 6 管道及其附属设施所处环境;
- 7 其它需要的施工过程结构分析。

3.0.5 下列管道应进行运营期间安全监测:

- 1 监测数据异常或达到预警值时;
- 2 达到地下管线的规定监测周期时;
- 3 地下管线缺乏技术资料时;
- 4 对地下管线的质量有怀疑或争议时;

5 发生由于与地下管线相关的工程事故,需要通过监测与鉴定分析事故原因及影响时;

6 地下管线或周边区域进行改扩建及施工时或其他基础设施穿越地下管线时;

7 工艺条件变更或外部环境变化时;

8 地下管线达到或超过使用年限需要继续使用时;

9 地下管线受到灾害或环境等不利影响时;

10 当管线附近存在其他工程建设、自然灾害等可能对管段产生危害时;

11 在管线安全保护范围内进行施工作业时,特别是爆破、钻探、打桩、顶进、挖掘、取土等作业时。

3.0.6 市政管道运营期间监测应包括下列内容:

1 管道上覆地层压力及管道本体应力应变监测;

2 管道内部压力及内部介质监测;

3 管道畅通度监测;

4 管道损伤及介质泄漏监测;

5 管道位移监测。

3.0.7 管网监测应采用仪器量测、现场巡视、视频监控手段相结合的综合监测方法进行,对安全风险较大的周边环境对象和工程关键部位应进行在线监测。

4 监测系统

4.1 一般规定

- 4.1.1 市政管网监测系统应实现自动化监测功能。
- 4.1.2 监测系统应具有完整的采集、传输、存储、数据处理及控制、预警及状态评估功能。
- 4.1.3 监测系统架构应由感知层、传输层和应用层组成。
- 4.1.4 市政管网监测平台应采用分专业的平台。



图 4.1.4 系统架构图

4.2 硬件系统

4.2.1 硬件设备的选择应遵循以下原则：

- 1 应具有良好的稳定性,以适应不同的工作环境;
- 2 应具有较高的信噪比,避免外界干扰信号的影响;
- 3 设备的分辨率不应低于所需监测参数的最小单位量级;
- 4 硬件设备的精度和测量范围应满足监测系统的要求;
- 5 在满足监测要求的前提下,可基于成本预算适当调整设备精度或数量。

4.2.2 硬件设备的布置应遵循以下原则：

- 1 传感器监测布点应对外界环境变化和结构变化足够敏感;
- 2 整体监测布点应根据结构振动、变形特点以及模态参数识别确定;
- 3 局部监测布点应根据结构分析计算、易损性分析确定关键构件、截面;
- 4 传感器监测布点不应妨碍建筑结构的正常使用和美观;
- 5 监测布点应考虑施工过程的便利和硬件设备的安全;
- 6 硬件设备的布置应考虑其后续维护、升级的便利性;
- 7 在满足监测要求的前提下,应尽量减小布线长度和无线传输距离;
- 8 监测设备用电负荷等级不应低于二级,且应采用专用供电回路;
- 9 硬件设备布置的环境应满足监测系统安全、可靠运行。

4.2.3 硬件设备安装应按照下列要求进行：

- 1 硬件设备的安装应按设计技术要求、产品使用手册(或产品说明书)规定的步骤进行;
- 2 每个监测点的硬件设备安装完成后,均宜使用测试仪表对每件硬件设备作全面的检查;

- 3 安装过程中出现的问题和处理结果应详细记录备查。
- 4.2.4 硬件终端设备安装应符合以下要求：
 - 1 硬件终端设备各部件应安装可靠、牢固；
 - 2 监测系统终端设备应具有电击防护功能；
 - 3 监测系统终端设备供电回路应与监测气道保持安全距离；
 - 4 安装在爆炸危险环境内的监测系统终端设备应满足国家相关标准的防爆要求；
- 5 监测系统终端设备安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 规定。
- 4.2.5 监测系统终端设备安装位置应符合以下要求：
 - 1 应避免低洼积水影响；
 - 2 应保持无线传输信号良好。

4.3 数据传输

- 4.3.1 数据传输应遵循安全、可靠、高效和低功耗的原则。
- 4.3.2 数据传输应具有断点续传的保障功能。
- 4.3.3 数据传输系统应具备对数据进行实时接收、处理、交换和传输的功能,可根据工程需要选择无线、有线或组合的传输方式。
- 4.3.4 无线传输宜根据工程现场营运的网络、成本和现场实际情况,选择合适的无线传输方式。
- 4.3.5 有线传输应选取适当的传输介质,可利用监测系统已有的光纤通信网或部门局域互联网等数据传输线路,设置必要的中继器或转发器,应以现场数据采集器的接口为基础,以增加最少的接口转换器为原则,选取适当的接口类型。
- 4.3.6 数据传输系统应设计数据备份机制,数据传输设备应在本地保存至少最近 7 天的监测数据作为备份。
- 4.3.7 数据传输和存储系统应同时满足国家相关规范的要求。

4.4 软件系统

- 4.4.1 软件系统应具有本地配置和管理功能。
- 4.4.2 软件系统应具备自动恢复功能,在无人值守情况下可从故障中恢复正常工作状态。
- 4.4.3 软件数据库应模块化架构,对管道信息、监测系统信息和监测数据进行分层、分类存储和管理。
- 4.4.4 软件系统应具有良好的人机界面,满足可靠性、安全性、先进性、易用性、易维护性和可扩展性。
- 4.4.5 软件系统宜具有自动采集、召测、设备状态监控、数据存储、信息输出、远程多点操控、报警等基本功能。
- 4.4.6 软件系统应具备包括仪器设备信息查询、实时数据查询、历史数据查询、短信报警、预警信息接收、信息上传在内的信息管理系统的的功能,但不能修改系统中内容。
- 4.4.7 软件系统应具有监视监测能力、控制能力、报警管理、趋势分析、报表生成及打印、权限管理、系统组态、档案管理、应急方案预设、运维管理、系统维护和诊断相关基本功能。
- 4.4.8 软件系统应用开发多级权限,低级别权限应依需要查看公开信息数据,高级别权限应具有操作管理权限。

4.5 系统安全设计

- 4.5.1 监测系统的网络安全应符合下列要求:
 - 1 各类装置接入系统时,网络连接安全,传输数据有加密;
 - 2 对系统的访问有身份认证和授权;
 - 3 建立网管系统,设置防火墙,具有攻击防御和溯源安全措施;
 - 4 等级保护和密码评审的规定可参考《信息安全技术网络

安全等级保护定级指南》GB/T 22240 执行。

4.5.2 监测系统的应用安全应符合下列要求：

- 1 数据库具有热备份功能,必要时数据库进行异地备份;
- 2 具有系统运行和操作日志管理功能,系统运行和操作日志记录信息等不被修改和删除。

4.6 系统调试

4.6.1 硬件设备安装完成后的系统调试应满足下列规定：

- 1 每个监测点应进行连续测试,以检查测值的稳定性;
- 2 对有条件的监测点,人工干预给予一定的物理量变化,检查测值是否出现相应变化;
- 3 应逐项检查系统功能是否满足设计要求;
- 4 安装调试完成后,应提供硬件设备安装调试报告。

4.6.2 现场设备和监测仪表应选择无传输就地仪表/设备、近传仪表/设备系统、非接触近传仪表/设备系统、集抄集控仪表/设备系统、低功耗远传仪表/设备系统和实时远传仪表/远控设备系统进行部署。

4.6.3 应向第三方软件测试机构提供硬件、网络测试环境测试报告。

4.6.4 应在检查硬件、网络的配置满足设计文件要求后进行软件部署。

4.6.5 应制定详细的软件测试方案,并搭建配合软件测试的硬件、网络环境后方可开展测试工作。

4.6.6 数据采集、传输和存储软件应进行下列软件强度测试：

- 1 超过 30%设计传感器数量的采集任务;
- 2 极端条件下所有传感器同步采集能力;
- 3 数据传输量的饱和试验;
- 4 超出规定存储量的数据存储能力。

5 给水管道监测

5.1 一般规定

5.1.1 本章内容适用于市政管网生活给水、生产给水及消防给水管道施工期及运营期监测。

5.1.2 市政给水管道施工及运营期间应采用仪器在线与离线探测相结合的方法进行监测,对象应包括重要管道本体设施,及流量、水压、水质相关参数。

5.2 监测项目及方法

5.2.1 给水管道施工期间应对管道进行现场施工监测,做好施工监测记录,监测应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 及《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 规定。

5.2.2 施工期间应随时进行目视监测,可辅以锤、钎、量尺、放大镜等工器具以及影像等设备进行。巡查人员须携带 GNSS 巡检定位仪,保证 GNSS 巡检定位仪完好,并定点发送数据。

5.2.3 运营期间应定期对管道周边环境进行监测,包括土压力、地下水位、孔隙水压力、气象条件、土壤腐蚀性等。

5.2.4 管道结构变形监测包括管道及附属设施本体外部、管道竖向和水平位移、不均匀沉降、管道表面应变和管道接口变形监测。

5.2.5 管道腐蚀监测可对易腐蚀区域管道的管壁厚度进行测量,对采用阴极保护的管道,宜对阴极保护状态进行监测。

5.2.6 管道破损监测宜从管壁和地面等位置,采用感官、声学、超声、振动、电磁等测量手段进行监测。有条件时,可采用管道内窥进行监测。

5.2.7 给水管道运营期间宜对流量、水压及水质进行监测,可参照下列要求进行:

1 规模较大、漏损率较高的供水管网系统,可建立分区计量区域,针对性地开展漏损控制监测;

2 流量监测宜根据管网系统的大小和数据分析方法的不同,采用独立计量或分区管理两种方式进行;

3 分区管理范围可根据水量计量、压力调控和管理的需要合理划分,形成完整的水量计量传递体系和压力调控体系;

4 流量、压力等在线监测设备宜优先采用市电供电,保证监测数据的稳定传输。

5.2.8 管道运营期间,管网水质在线监测指标、监测频率可参照现行行业标准《城镇供水水质在线监测技术标准》CJJ/T 271 执行。

5.3 测点布设及安装

5.3.1 给水管道监测点布设应符合以下规定:

1 管道本体结构监测仪器宜在管道施工期间完成安装;

2 监测点的位置和数量应能保证准确、及时、全面地反映管道及附属设施的运行工况;

3 压力监测点宜设置在供水分界线、加压泵站、最不利点、长距离输水管、大口径管段交叉处、低压区等压力变化敏感处,不宜设置在进户支管或有大量用水点附近;

4 流量检测点宜设置在水厂来水接入点、管网转输出流点、供水分界线、加压泵站、调节池出水管、分区计量点等位置;

5 水质监测点宜设置在供水干管、不同水厂供水交汇区域、

较大规模加压泵站、管网末梢等重要区域或节点；

6 管道位移监测点宜布设在供水管道连接位置、转换位置、位移变化敏感或预测变形较大的位置。

5.3.2 给水管道监测点传感器安装应符合以下规定：

- 1 使用寿命应满足监测周期和使用环境要求；
- 2 应符合监测指标和布设点要求；
- 3 应符合数据采集精度要求，不影响供水管网正常功能与安全运行；

4 现场布设的传感器、传输设备、采集终端等监测设备应有可靠保护装置，并设置明显警示标识。

5.3.3 管道表面应变监测装置安装、埋设应符合下列要求：

- 1 按照监测点力学的监测要求确定安装方向，确定表面应变计的两个安装点；
- 2 根据不同管道材料，选取合理的应变计底座安装方法；
- 3 待应变计安装稳定后，适当松弛调节螺母，读取并记录初始值；
- 4 按实际工程需求安装好保护罩，登记测点应变计编号及初始读数。

5.3.4 管道回填阶段，应按照下述要求对土压力计埋设进行监测：

- 1 土压力计埋设深度应便于监测界面土压力；
- 2 土压力计埋设于土压力变化部位，即压力曲线变化处；
- 3 土压力计水平埋设间距原则上为箱体间距的 3 倍以上（ $\geq 0.6\text{m}$ ），垂直间距与水平间距同，土压力计的受压面须面对欲测量的土体；
- 4 土压力计埋设时，承受土压力计的面须严格整平，回填的土料应与周围土料相同（去除石料），小心用人工分层夯实，土压力计及其电缆上压实的填土超过 1m 以上时，方可用重型碾压机施工；

5 做好完整的埋设记录；

6 土压力计埋设完成后,立即进行压力机测试,记录测试结果；

7 沟槽回填施工过程中应对回填土压实度进行分段分层监测,每层回填土分侧设置两组监测点,每组应至少包含 3 个监测点。

5.3.5 管道应变计监测点宜根据实际工程要求布置在管道侧面的近支座处及管道中间位置处,以及管道顶部；

1 近支座处应变计布置在从支座处引出的与底面成 45° 的直线上,数量不少于 2 个,应与直线垂直且均布于直线上；

2 管道中间位置处的混凝土应变计宜设置在管道截面的下半部分,数量不少于两个,在管道高度方向均匀分布,间距不大于 0.6m,方向与底面平行；

3 在管道顶部,应变计布置在同侧距两端部为管道高度的位置向管道中间位置方向引出与纵向成 45° 的直线上,每端数量不少于 2 个,均布且垂直于直线。

5.3.6 土压力计宜布置在支架半间距截面、四分之一间距截面、管线连接截面顶部及侧面。

6 排水管道监测

6.1 一般规定

6.1.1 本章内容适用于市政管网污水管道、雨水管道、雨污合流管道及工业废水管道施工期及运营期监测。

6.1.2 市政排水管道施工期间及运营期间应采用仪器在线与离线探测相结合的方法进行监测,监测内容可包括重要管道本体及附属设施结构安全,管道标高、水位、流量、水质、积泥深度、有毒有害气体等参数,监测仪器宜在管道施工期间完成布设。

6.1.3 排水管道监测范围应包括排水管道、涵洞、检查井、调蓄池、泵站等附属设施。

6.2 监测项目及方法

6.2.1 排水管道施工期间应对管道进行现场施工监测,做好施工监测记录,监测项目及方法应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 及《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 规定。

6.2.2 排水管道施工期间现场巡查方法宜以目测为主,可辅以锤、钎、量尺、放大镜等工器具以及影像等设备进行;巡查人员必须携带 GNSS 巡检定位仪,保证 GNSS 巡检定位仪完好,并定点发送数据。

6.2.3 运营期间应定期对管道环境进行监测,应参考 5.2.3 条规定执行。

6.2.4 下列排水管道运营期间宜进行结构安全监测:

- 1 流砂易发、易滑坡等特殊地区的管道；
 - 2 党政机关、学校、医院、工业区、易涝点等重要区域；
 - 3 高地下水位地区的管道和沿江河截污管道。
- 6.2.5** 排水管道结构安全性监测应参考 5.2.4、5.2.5、5.2.6 条规定执行。
- 6.2.6** 排水管道运营期间宜对管道内部介质进行监测，监测项目包括水位、流量、流速、水质、积泥深度、有毒有害气体等，监测项目及频率由各水司根据需要确定。

6.3 测点布设及安装

- 6.3.1** 排水管道运营期间管道应变监测点布置宜符合下列要求：
- 1 在监测对象内力和变形变化大的代表性部位及周边重点监护部位，监测点应适当加密；
 - 2 应加强对监测点的保护，必要时应设置监测点的保护装置或保护设施；
 - 3 下穿道、隧道、下沉式广场等易产生内涝处宜设置应力应变监测点。
- 6.3.2** 排水管道运营期间上覆土压力监测点布置宜符合下列要求：
- 1 对由于覆土、边坡位移引起的管道外部土压力，利用土压力计进行自动化监测，从而实时获取土压力对埋地管道的作用程度；
 - 2 对由于覆土、边坡位移引起的混凝土管道应变，利用混凝土表面应变计进行自动化监测，从而实时获取土压力对混凝土埋地管道的影响程度；
 - 3 对由于内压超载、洪水冲击引起的混凝土管道应变，利用混凝土表面应变计进行自动化监测，从而实时获取内压或洪水冲击对混凝土架空管道的影响程度。

6.3.3 水质、水位、流量、气体、视频等监控点的布置及安装应按《重庆市城镇排水管网监测技术导则(试行)》执行。

7 城镇燃气管道监测

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于城镇燃气输配系统中由门站、储配站、各类气源厂站等燃气厂站至用户引入管阀门之间或厂站之间公用性质的燃气管道及其附属设施的监测。

7.1.2 燃气管道监测范围包括燃气管道及线路阀室(阀门或阀门井)、调压站(含调压箱)、标志桩、阴极保护装置等附属设施。

7.1.3 燃气管道监测应采用巡检和设备监测相结合的方式。

7.1.4 施工过程现场监测作业应符合现行城市建设行业标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33、《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 和《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63 有关规定。

7.2 监测项目及方法

7.2.1 燃气管道巡检应对燃气管道及附属设施完好性、燃气管道周边环境等内容进行检查。巡检内容和周期应满足现行国家标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51 的相关要求。巡检内容包括：

- 1 燃气管道及设施无损坏,保护范围内覆土正常;
- 2 燃气管道有无泄漏;
- 3 燃气管道安全间距;
- 4 燃气管道保护范围内占用、搭建、未经许可的开挖作业等;
- 5 自然灾害或外力破坏;

6 其他影响燃气管线安全的因素。

7.2.2 泄漏频发区、密闭或半密闭空间以及人口密集区、重要公共建筑附近宜设置燃气泄漏监测装置。

7.2.3 在重要场所、重点用户的中压燃气管网及管网末梢位置宜加装压力监测设备。

7.2.4 有阴极保护的钢质管道,宜安装阴极保护参数监测装置。

7.2.5 滑坡、洪水、塌陷等自然灾害易发区宜设置管道位移或土体监测装置。

7.2.6 易发生外力破损的区域,可安装视频监测设备。

7.3 测点布置及安装

7.3.1 燃气管道及附属设施,应设置人工可读的铭牌标示以及移动监测设备可读的条码或电子标签。

7.3.2 移动监测设备应具有离线监测功能。在通信条件好的燃气管道路宜采用具有实时传输的移动监测设备。移动监测设备应满足现行行业标准《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》CJJ/T 215 的相关要求。

7.3.3 燃气阀门井、密闭或半密闭空间宜安装燃气泄漏监测装置,与燃气管道相邻的其他管线检查井、管沟可安装燃气泄漏监测装置。燃气泄漏监测装置的可燃气体探测器应布置在气体易聚集的位置。

7.3.4 阴极保护测试桩宜沿燃气管道每 1~2km 安装 1 支。

7.3.5 燃气压力监测装置宜与紧急自动切断装置连锁。

7.3.6 视频监控装置安装位置应避免摄像机被路牌或树枝遮挡,监控区域应无盲区,尽量避免图像出现逆光现象。室外摄像机应配置雷击保护设备和就近的接地装置。

8 电力管道监测

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于城市 10kV 及以上电力管道中电力电缆、附属设施及隧道环境的监测。

8.1.2 电力管道监测系统应与电力监控系统和电力二次系统应统一规划、统一设计,并与电力一次系统同步规划、同步设计、同步建设、同步投运。

8.1.3 电力管道监测系统应根据电力电缆及电缆通道重要性进行分级监测。

8.2 监测项目及方法

I 架空输电线路

8.2.1 架空输电线路应对通道环境和线路本体进行监测。

8.2.2 外力破坏易发区、火灾易发区、通道树木(竹)易生长区、缺陷易发区段宜设置图像监控装置,当具备可靠供电和通信条件时,宜设置视频监控装置。

8.2.3 采空区、沉降区、土质松软区、宜滑坡区、风化岩石区等不良地质地段,宜设置塔杆倾斜监测装置。

8.2.4 跨越通航江河、湖泊的大跨越,宜设置微风振动监测装置。

8.2.5 进行动态增容、过载特性试验及大负荷区段的导线,宜设置导线温度监测装置。

8.2.6 跨越高速铁路、高速公路和主要输电通道的架空输电线

路区段,以及存在安全距离不足需重点监测的线路区段,宜设置导线弧垂监测装置。

II 电缆隧道

8.2.7 电缆线路根据线路电压等级和供电客户重要性分为一级电缆、二级电缆、三级电缆;电缆通道/隧道根据电缆分级和电缆隧道发生事故造成的影响,分为一级通道/隧道、二级通道/隧道、三级通道/隧道。

8.2.8 在电缆隧道内敷设的 330kV 及以上电缆本体、一级二级电缆隧道内敷设的 110(35)kV 及以上电缆本体,应配置分布式光纤测温系统、护层接地电流监测系统;三级电缆隧道内敷设的 110(35)kV 及以上电缆本体,可配置分布式光纤测温系统,和保护层接地电流监测系统。

8.2.9 在电缆隧道内敷设的 330kV 及以上电缆本体、一级电缆隧道内敷设的 220kV 及以上电缆本体,可配置局布放电在线监测系统。

8.2.10 一、二级电缆隧道应设置火灾监控报警系统。在电缆进出线集中的隧道、电缆夹层和竖井中,如未全部采用阻燃电缆,宜装设监控报警和固定自动灭火装置。

8.2.11 电缆隧道本体应根据电缆隧道的等级配置相应的监测系统。

表 8.2-1 电缆隧道本体监测系统配置

	一级电缆隧道	二级电缆隧道	三级电缆隧道
温度监测或火灾报警及自动灭火	应	应	宜
井盖监测	应	宜	宜
视频监控	应	可	
防外破监测	可		

续表8.2-1

	一级电缆隧道	二级电缆隧道	三级电缆隧道
沉降监测	可		
水位监测及自动排水	可	可	可
门禁监控	可	可	可

注 1 三级电缆隧道宜配置温度监测(不含火灾报警的自动灭火);

2 三级电缆隧道在宜积水区域宜配置水位监测及自动排水。

8.3 测点布设及安装

I 架空输电线路

8.3.1 监测装置的外观和结构应与相应线路构件相匹配,监测装置安装时不宜改变线路本体结构。

8.3.2 安装在导线上的监测装置质量宜小于 2.5kg。

8.3.3 安装在绝缘子串上的监测装置不应降低绝缘子串的绝缘特征和机械强度。

8.3.4 安装在塔杆上的监测装置应采取防振、防松动措施,不应降低塔杆的机械强度。

8.3.5 安装在塔杆基础上的监测装置应采取防盗、防松动、防水、防潮等措施,不应破坏塔杆基础的完整性。

II 电缆隧道

8.3.6 电缆本体采用分布式光纤测温系统,应满足以下要求:

1 220kV 及以上电缆应每相配置 1 根测温光纤,110kV 电缆每回至少配置 1 根测温光纤;

2 分布式光纤测温系统应根据电缆隧道长度与测温主机的距离,合理选择单模或多模测温光纤;

- 3 测温主机应安装在变电站内或就近设置安装点。
- 8.3.7 护层接地电流监测装置宜安装在电缆金属护套直接接地的位置。
- 8.3.8 局部放电监测装置宜布置在电缆终端或中间接头处。
- 8.3.9 电缆隧道本体温度监测可采用传感器或分布式光纤测温,并满足以下要求:
- 1 传感器应设置在隧道出入口;
 - 2 一、二级电缆隧道应配置分布式光纤测温系统。分布式测温光纤应在隧道顶部、电缆本体、低压槽盒中分别布置,且具备短信报警功能;
 - 3 隧道本体分布式测温光纤宜与电缆本体监测的分布式光纤测温共用测温主机。
- 8.3.10 电力隧道的火灾报警及自动灭火系统应满足以下要求:
- 1 火灾报警系统应采用集中报警;
 - 2 一个报警区域宜有一个封闭长度期间组成,一个报警区不应超过相连的 3 个封闭长度区间;
 - 3 火灾报警系统应覆盖整个隧道;
 - 4 火灾报警系统应与自动灭火系统联动。
- 8.3.11 井盖监控装置应设置在电力隧道每个井口。
- 8.3.12 视频监控系统应设置在电缆隧道每个出入口。
- 8.3.13 防外破监测应设置在电缆隧道路径上有外破风险的重点防护部位。
- 8.3.14 沉降监测宜设置在深回填区域。
- 8.3.15 电缆隧道内 1 个集水井配置 1 台水位在线监测装置,并与自动排水系统联动。
- 8.3.16 门禁监控系统设置在电缆隧道出入口。
- 8.3.17 火灾监控报警系统、分布式光纤测温系统应进行 24 小时专人实时监控。

9 通信管道监测

9.1 一般规定

- 9.1.1 本章内容适用于市政通信管道施工期间及运营监测。
- 9.1.2 通信管道监测应以巡检和监测设施相结合。
- 9.1.3 通信管道运营期间应综合采用 GIS、物联网智能传感、云计算等技术手段,对通信管道进行智能探测、监测、管理。

9.2 监测项目及方法

9.2.1 管道线路巡检主要项目有:

- 1 光缆在人(手)孔井内的托架和托板是否绑扎完好,标示是否清晰,外护层及其接头和是否腐蚀、损坏或变形;

- 2 人(手)孔井内的光缆走线是否整齐,光缆的弯曲半径是否符合规定,光缆护层是否有龟裂、腐蚀、损坏、变形、折裂等缺陷。

9.2.2 架空线路巡检的主要项目有:

- 1 杆塔是及附件是否正常;
- 2 光缆的外护层及垂度是否正常;
- 3 影响光缆线路的外部因素。

9.2.3 管道线路宜设置井盖监测系统,主要监测项目有:

- 1 井盖完整性;
- 2 人(手)孔井内水位;
- 3 人(手)孔井内有害气体。

9.2.4 通信线路宜设置视频监控系统,主要监测项目有:

- 1 管线及附属设施完整性；
 - 2 外破监测。
- 9.2.5 重要的本地线路宜设置光纤线路监测装置,重要的接入线路可设置光纤线路监测装置。

9.3 测点布设及安装

- 9.3.1 线路巡检宜配置支持电子标签识别、拍照、摄像的巡检记录仪(系统),在具备通讯条件时应及时上传巡检资料至市政管网监测系统。
- 9.3.2 通讯线路以下位置宜布置井盖监测系统：
- 1 位于地势地洼地段的人/手孔；
 - 2 位于高水位地段的人/手孔；
 - 3 外破事故高发区域人/手孔；
 - 4 可能受燃气管道泄漏影响的人/手孔。
- 9.3.3 外力破坏易发区、不良地质区,宜设置视频监控点。
- 9.3.4 光纤线路监测装置应设置在光缆终端设备处。

10 监测系统验收

10.1 一般规定

10.1.1 各项工程交接使用前应进行验收,并做好记录;应在监测系统竣工验收前进行综合测试,并对不合格项分析原因并及时整改,使工程质量验收与交接顺利进行。

10.1.2 监测系统内传感器安装、线缆敷设、采集站和机房建设以及软件部署完毕后,即可进行系统的分部工程验收。

10.1.3 系统软、硬件联合调试完毕,符合监测方案文件和本规范的规定时,监测系统即可开通运营进入试运行阶段,同时可进行系统阶段验收。

10.1.4 监测系统工程竣工验收,应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定执行,在检查各种记录、资料和检验系统施工的基础上对工程质量做出结论,并填写工程质量竣工验收表。

10.1.5 系统连续运营调试 90 天、经验证合格及完成档案验收后即具备竣工验收条件。

10.1.6 工程项目应填写交接记录,工程的项目经理、施工单位、监理、业主等相关人员应确认签字。

10.1.7 监测系统工程文件的整理归档和工程档案的验收与移交,应按照现行国家标准《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328 的有关规定执行。

10.1.8 监测验收应包括下列内容:

- 1 设备、装置及配件的安装;
- 2 监测系统的数据采集、传送、转换和控制功能;

3 监测系统的结构损伤预警功能、记录显示功能和系统故障自检功能；

4 视频、图像监测系统的控制功能、监视功能、显示功能、记录功能。

10.2 分部工程验收

10.2.1 监测系统具备分部工程验收条件后,可向委托方提交书面申请进行分部工程验收。

10.2.2 分部工程验收时,应提交下列文件:

- 1 安装和质量检查记录;
- 2 隐蔽工程记录;
- 3 接地电阻测量记录;
- 4 硬件和材料的产品质量合格证明、说明书等技术文件;
- 5 与 BIM 模型结合的监测系统应提交 BIM 模型的测试记录。

10.3 阶段验收

10.3.1 系统具备阶段工程验收条件后,应向委托方申请阶段工程验收。

10.3.2 阶段工程验收时,应提交下列文件:

- 1 分部验收所提交资料;
- 2 单项调试和联合调试试验记录;
- 3 硬件清单;
- 4 软件清单。

10.4 竣工验收

10.4.1 监测系统具备竣工验收条件后,应向建设(监理)单位申

请竣工验收。

10.4.2 提交竣工验收报告前应完成下列事项：

- 1 历次检查和监理发现的问题已全部处理完毕；
- 2 归档资料符合工程档案资料管理的有关规定。

10.4.3 工程资料清单包括：

- 1 监测设计方案；
- 2 监测仪器设备和完成的主要工作量；
- 3 施工过程和质量管理的；
- 4 施工技术措施；
- 5 监测仪器设备的基本资料；
- 6 分部工程验收、阶段验收各项指标的资料；
- 7 监测系统运行维护操作手册；
- 8 竣工验收意见。

附录 A 给水管道监测表

表 A1 给水管道检测现场记录表

任务名称

第 页 共 页

录像文件		管段编号				检测方法	
敷设年代		起点坐标及埋深				终点坐标及埋深	
管段类型		管段材质				管段直径	
检测方向		管段长度				检测长度	
检测地点						检测日期	

距离(m)	缺陷名称或代码	等级	位置	照片序号	备注
其他					

检测员：

监督人员：

校核员：

年 月 日

表 A2 给水阀门井登记表

任务名称

第 页 共 页

检测单位名称						检查井编号			
埋设年代		性质		井材料		井盖形状		井盖材质	
检查内容									
	外部检查				内部检查				
1	井盖埋没				链条或锁具				
2	井盖丢失				爬梯松动、锈蚀或缺损				
3	井盖破损				井壁泥垢				
4	井框破损				井壁裂缝				
5	盖框间隙				井壁渗漏				
6	盖框高差				抹面脱落				
7	盖框突出或凹陷				管口孔洞				
8	跳动和声响				流槽破损				
9	周边路面破损、沉降				井底积泥、杂物				
10	井盖标示错误				水流不畅				
11	是否为重型井盖(道路上)				浮渣				
12	其他				其他				
备注									

检测员：

监督人员：

校核员：

年 月 日

附录 B 排水管道监测表

表 B1 排水管道检测现场记录表

任务名称

第 页 共 页

录像文件		管段编号			检测方法	
敷设年代		起点坐标及埋深			起点坐标及埋深	
管段类型		管段材质			管段直径	
检测方向		管段长度			检测长度	
检测地点					检测日期	
距离(m)	缺陷名称或代码	等级	位置	照片序号	备注	
其他						

检测员： 监督人员： 校核员： 年 月 日

表 B2 排水检查井登记表

任务名称

第 页 共 页

检测单位名称						检查井编号			
埋设年代		性质		井材料		井盖形状		井盖材质	
检查内容									
	外部检查				内部检查				
1	井盖埋设				链条或锁具				
2	井盖丢失				爬梯松动、锈蚀或缺损				
3	井盖破损				井壁泥垢				
4	井框破损				井壁裂缝				
5	盖框间隙				井壁渗漏				
6	盖框高差				抹面脱落				
7	盖框突出或凹陷				管口孔洞				
8	跳动和声响				流槽破损				
9	周边路面破损、沉降				井底积泥、杂物				
10	井盖标示错误				水流不畅				
11	是否为重型井盖(道路上)				浮渣				
12	其他				其他				
备注									

检测员：

监督人员：

校核员：

年 月 日

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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169
- 2 《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》GB/T 22240
- 3 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 4 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 5 《城镇供水水质在线监测技术标准》CJJ/T 271
- 6 《重庆市城镇排水管网监测技术导则(试行)》
- 7 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ 33
- 8 《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95
- 9 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ 63
- 10 《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》CJJ 51
- 11 《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》CJJ/T 215
- 12 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 13 《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328

重庆市工程建设标准

市政管网监测技术标准

DBJ50/T-476-2024

条文说明

2024 重 庆

目 次

3	基本规定	39
4	监测系统	40
4.1	一般规定	40
4.3	数据传输	40
5	给水管道监测	42
5.1	一般规定	42
5.2	监测项目及方法	42
5.3	测点布设及安装	43
6	排水管道监测	44
6.2	监测项目及方法	44
6.3	测点布设及安装	44
7	城镇燃气管道监测	46
7.1	一般规定	46
7.2	监测项目及方法	46
7.3	测点布设及安装	46
8	电力管道监测	47
8.1	一般规定	47
8.2	监测项目及方法	47
8.3	测点布设及安装	47
9	通信管道监测	48
9.1	一般规定	48
9.2	监测项目及方法	48

3 基本规定

3.0.2 监测方案宜罗列下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 监测场地地质条件、周边环境条件；
- 3 监测目的和依据；
- 4 监测项目和内容；
- 5 基准点、监测点的布置与保护要求，监测点布置图；
- 6 监测方法和精度；
- 7 监测频率和周期；
- 8 监测控制值、预警等级、预警标准以及异常情况下的应对措施；
- 9 监测信息的记录制度和处理方法；
- 10 监测信息反馈制度；
- 11 监测仪器设备、元器件及人员的配备。

3.0.7 管线监测有多种方法，每种方法有一定的适用性。管线结构安全监测方法应根据实际需要选择确定，当一种方法不能全面反映管线状况时，宜联合采用多种方法进行检测。

4 监测系统

4.1 一般规定

4.1.4 感知层的数据来源可来自电子标签、视频采集终端、物联巡查、第三方接口等；传输层应采用身份认证、传输加密、数据检验等方式保证数据传输安全；应用层分为联网单位应用层和城市级应用层。联网单位应用层和城市级应用层均包括应用支撑平台和应用平台。

4.3 数据传输

4.3.3 数据传输方式应综合考虑传输距离、工程现场条件、网络状况、通信设施等因素，确定合适的传输方式，一般情况宜采用无线或组合同步传输方式，当现场不具备无线发射条件或存在强电磁场环境，可采用有线或组合传输方式。

4.3.4 无线传输是指两个通信设备之间不使用任何物理连接，将信号通过空间传输的一种技术。通常可分为无线广域通信网（无线公网）和无线局域通信网两种方式。无线广域通信网络可采用 GPRS、CDMA 等方式，无线局域通信网可采用 TCP/IP 协议。

4.3.5 有线传输是指两个通信设备之间使用物理连接，将信号从一方传到另一方。常用的介质有双绞线、同轴电缆和光纤等，常用的接口有 RS232、RS422、RS485 和 RJ45 等。

4.3.6 为保证传输线路发生故障时数据的完整性和可靠性，应设计数据备份机制。数据传输设备应能够保存一定时长的监测数

据作为备份,保存时长应不少于 7 天,且大于故障发生后维护人员现场处理的时间。存储介质容量根据监测系统每天接收的数据量选取,以满足读取数据时连续观测的需要。

5 给水管道监测

5.1 一般规定

5.1.1 生活给水管道:生活给水管道主要应用于供家庭、机关、学校、部队、旅馆等居住建筑、公共建筑以及工业企业内部的饮用、烹饪、盥洗、洗涤等输送用水。生产给水管道:生产给水管道主要应用于供车间生产用水。消防给水管道:指专门用于供扑救火灾的而设置的管道。

5.1.2 城镇供水在线监测系统应覆盖的对象包括对给水管道本身及附属设施,如消火栓、减压阀、排气阀。管道流量压力监测应考虑爆管、漏损、节能因素,对瞬时流量、累计流量、供水压力进行监测。

5.2 监测项目及方法

5.2.2 给水管线施工监测工作应贯穿管道施工的全过程。对于埋地、架空管道,监测工作宜从测量放线施工开始,直至管道受力性能稳定。对周边环境有特殊要求的地段,监测时间应根据需要延续至变形趋于稳定后结束。

5.2.7 重庆市地处西南山地与丘陵地区,管网复杂,为多级加压供水系统。采用人工普查方式主动检漏耗费的人力和时间成本越高,发现和解决未注册用水等水量损失的难度也越大。因此,规模较大的供水管网系统建议采用分区管理的方式,量化漏损水量空间分布,以利于有针对性开展漏损控制。

5.3 测点布设及安装

5.3.6 对每一土压力计布置截面,顶部布置三个土压力计,分别置于截面两边及中间,侧面的土压力计每边布置两个,于管道侧面的顶部和底部各布置一个。

6 排水管道监测

6.2 监测项目及方法

6.2.6 排水管道气体监测宜符合下列要求：

1 位于人员密集区、交通要道等重要场所，且易聚集有毒有害气体、易燃易爆气体的污水干管处宜采用在线监测；

2 污水泵站的格栅井下部、泵间底部等易聚集有毒有害、易燃易爆气体处宜采用在线监测；

3 井下作业时、没有条件设置在线监测点时、应急监测时、宜采用人工监测；

4 在线监测设备技术要求参考现行国家标准《下水道及化粪池气体监测技术要求》GB/T 28888 执行。

液位、流量监测方式及设备应符合以下规定：

1 水位、流量和流速宜采用在线监测方式，突发情况时，可采用人工监测方式；

2 在线监测液位计可采用超声波水位计、雷达式水位计、声波水位计等，流量计宜采用多普勒超声波流量计；

3 水位、流量监测设备技术要求参考《城镇排水水质水量在线监测系统技术要求》CJ/T 252 及《城镇排水管网在线监测技术规程》T CECS 869-2021 执行。

6.3 测点布设及安装

6.3.2 土压力计宜布置在管道二分之一截面、四分之一截面、支座截面顶部及侧面，对每一土压力计布置截面，顶部布置三个土

压力计,分别置于截面两边及中间,侧面的土压力计每边布置两个,于管道侧面的顶部和底部各布置一个。

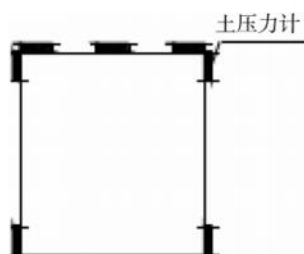


图 6.3.2 土压力计布置截面示意图

7 城镇燃气管道监测

7.1 一般规定

7.1.1 本文件不适用于城镇燃气门站之前的长输天然气管道，以及除调压站之外的城镇燃气其他厂站内工艺管道及其附属设施。

7.2 监测项目及方法

7.2.2 实时监测环境中可燃介质浓度。

7.2.3 用于判断管道和沿线环境安全状况。

7.3 测点布设及安装

7.3.3 泄漏监测仪器详细说明应参照现行城市建设行业标准《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》CJJ/T 215 有关条文。

8 电力管道监测

8.1 一般规定

8.1.1 城市电力管道是指服务于人民生产、生活的市政公用电力管道,各类工业管道不属于本规范规定的范围。

8.1.2 避免因电力二次系统配置不合理而影响系统安全稳定运行。

8.2 监测项目及方法

8.2.2 外力破坏易发区指违章建房、开山炸石、吊车施工等外力破坏宜发生事故的区域。

8.2.7 电力电缆及电缆通道/隧道分级,应符合国家电网有限公司企业标准《电力电缆隧道监测及通信系统设计技术导则》Q/GDW12080 及《国网重庆市电力公司关于印发电力电缆及通道本质安全提升指导意见的通知》渝电综〔2019〕4 号的相关规定。

8.3 测点布设及安装

8.3.2 监测装置单体质量超过 2.5kg,应进行设计校核。

9 通信管道监测

9.1 一般规定

9.1.1 市政通信管道指通信线路网中本地线路和接入线路,具体规定见《通信线路工程设计规范》YD5102。

9.2 监测项目及方法

9.2.5 光纤线路监测装置指基于光散射效应技术原理的分布式光纤传感技术的在线监测装置,如光时域反射仪(Optical Time Domain Reflectometer OTDR),用于监测光纤运行状态和故障定位。