

DB11

北京市地方标准

DB11/T 1347—2016

地下管线周边土体病害评估防治规范

Code for assessment and prevention and cure of surrounding soil disease
of underground pipeline

www.docin.com

2016 - 08 - 10 发布

2016 - 12 - 01 实施

北京市质量技术监督局 发布

目 次

| | |
|-------------------------------|-----|
| 目 次..... | I |
| 前 言..... | III |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 检测原则..... | 2 |
| 4.1 检测区域选择..... | 2 |
| 4.2 常规检测..... | 2 |
| 4.3 特殊检测..... | 3 |
| 5 检测基本规定..... | 3 |
| 5.1 一般规定..... | 3 |
| 5.2 检测要求..... | 4 |
| 6 检测过程..... | 5 |
| 6.1 前期准备..... | 5 |
| 6.2 现场检测..... | 6 |
| 6.3 严重异常区域通报..... | 8 |
| 7 土体病害属性判定及对地下管线的风险评估..... | 8 |
| 7.1 一般规定..... | 9 |
| 7.2 土体病害属性判定..... | 9 |
| 7.3 土体病害对地下管线的风险评估..... | 9 |
| 8 检测报告编写及成果评审..... | 13 |
| 8.1 检测报告编写..... | 13 |
| 8.2 成果评审..... | 14 |
| 9 后期工作..... | 14 |
| 9.1 工作内容..... | 14 |
| 9.2 后期报告编写..... | 14 |
| 9.3 工作期限..... | 14 |
| 10 土体病害处置..... | 15 |
| 10.1 处置原则..... | 15 |
| 10.2 处置方式..... | 15 |
| 10.3 处置措施..... | 15 |
| 10.4 处置效果评定..... | 16 |
| 附 录 A（资料性附录） 地下管线调查附表..... | 17 |
| 附 录 B（规范性附录） 检测报告表达形式..... | 18 |
| 附 录 C（规范性附录） 地下管线平面图格式要求..... | 19 |
| 附 录 D（资料性附录） 信息卡片实例..... | 20 |

| | |
|-----------------------|----|
| 附录 E（规范性附录） 评审程序..... | 21 |
| E.1 评审原则..... | 21 |
| E.2 评审内容..... | 21 |
| E.3 成果评审表..... | 22 |
| 参 考 文 献..... | 25 |



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由北京市城市管理委员会提出并归口。

本标准由北京市城市管理委员会组织实施。

本标准起草单位：北京建业通工程检测技术有限公司、北京城市排水集团有限责任公司、北京市自来水集团有限责任公司、北京市热力集团有限责任公司、北京市燃气集团有限责任公司、北京市勘察设计研究院有限公司。

本标准主要起草人：曾新霞、吴宝玲、颜培岩、刘新娜、吴其伟、康凯、李伟、陈松洲、王金川、魏然、董洁、韩兴、李东勇、张斌源、李国良、李雪华、王卫君、宗海侠、马则忠、罗铮、王炬炜、钟罍、颜丹平、陈昌彦、苏兆锋。



地下管线周边土体病害评估防治规范

1 范围

本标准规定了地下管线周边土体病害检测的区域和周期、检测基本规定、检测过程、土体病害属性判定及风险评估、检测报告编写和成果评审、后期工作及土体病害处置的相关要求。

本标准适用于新建及既有地下管线周边土体病害的检测区域和周期的确定、现场检测、病害评估及防治等相关工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 50001 房屋建筑制图统一标准

CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

CJJ 7 城市工程地球物理探测规范

CJJ 61 城市地下管线探测技术规程

DB11/T 716 穿越既有交通基础设施工程技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土体病害 soil disease

地下管线周边土体中存在的土质疏松、空洞、富水异常等可能对地下管线产生不利影响的结构性缺陷。

3.2

天线中心频率 antenna center frequency

探地雷达天线有效带宽范围内发射和接收电磁波单位时间内完成周期性变化次数的中间值。

3.3

时窗 time window

采用探地雷达法进行检测时，采集电磁波信号旅行（或延迟）的时间范围。

3.4

异常区域 anomaly area

能够在探地雷达图谱显示出反射波振幅、同相轴及频谱变化的地下局部区域。

3.5

严重异常 severely abnormal

地下管线周边存在的有较大影响的土体异常现象，通常包括空洞、严重疏松和严重富水等。

3.6

窨井内异常 anomaly inspection in the manhole

各种管线窨井内存在的积水/土、井体破损、管线破损和其他影响管线安全运行的现象。

3.7

普查 general investigation

按照一定测线网格，在被检测区域内进行的一次全覆盖的探地雷达检测工作。

3.8

详查 detail investigation

普查基础上，在被检测区域内进行的多种频率天线和加密测线网格的探地雷达检测工作。

3.9

实时动态定位技术 (RTK) real time kinematic

全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术。

3.10

注浆 grouting method

将某些能固化的浆液注入土体病害区域中，通过充填、挤压等方式以改善其物理力学性质的方法。

4 检测原则**4.1 检测区域选择****4.1.1 应首先选择检测以下区域：**

- 地下管线交叉点、分支等关键部位的周边区域；
- 重要带水、带压管线的周边区域；
- 地下管线的破损将导致严重后果的区域；
- 地下管线曾发生严重损害或周边土体曾多次塌陷的区域。

4.1.2 应适时检测以下区域：

- 受到地下工程施工严重影响的既有地下管线周边区域；
- 环境条件、特别是地面荷载发生明显变化的地下管线周边区域；
- 与重大活动场所密切相关的地下管线周边区域。

4.1.3 其他地下管线敷设区上方，可根据养护或工程需要进行检测。**4.2 常规检测****4.2.1 重要区域及周边道路范围内的城市地下管线敷设区域，检测时间间隔宜为3年~5年。****4.2.2 城市快速路、主干路、一级公路、二级公路范围内的城市地下管线敷设区域，检测时间间隔宜为3年~5年。**

4.2.3 高速公路、城市次干路、支路、三级公路及四级公路范围内的城市地下管线敷设区域，检测时间间隔宜为5年~7年。

4.2.4 开挖断面面积大于 30m^2 的隧道、洞室等地下工程沿线及周边道路范围内的城市地下管线敷设区域，应定期进行检测，首次检测时间应为竣工2年后，后续检测时间间隔宜为3年~7年。

4.2.5 重大基础设施干线，如输水管道及油、气输送管道等地下管线敷设区域，检测时间间隔宜为5年~7年。

4.2.6 其他地下管线敷设区域，检测时间间隔可根据实际情况安排。

4.3 特殊检测

4.3.1 重点保障项目、外交、文体活动举办地及周边道路范围内的敷设地下管线的区域，宜在大型活动举办前3个月~6个月进行检测。

4.3.2 一年内每万平方米管线敷设范围内出现3次以上（含3次）发生塌陷的区域，宜及时检测。

4.3.3 地下管线沿线的道路发生突然沉降、塌陷等异常现象时，应及时进行检测。

4.3.4 采用浅埋暗挖法、盾构法、顶管法新建的地下管道或管廊隧道，施工阶段应及时对初衬背后的土体密实情况进行检测。

4.3.5 新建地下工程穿越既有地下管线，施工前后及过程中应对施工影响范围内的既有地下管线周边土体病害进行检测。

4.3.6 新建管线穿越既有道路或重要地段进行施工时，施工前及施工后应分别对穿越地段进行工前和工后检测。

4.3.7 新建道路或对既有道路进行拓宽、改建及大修后，应对施工影响范围内的管线周边土体进行检测。

4.3.8 受洪水浸泡、地下水位变化、地质断层变化等自然环境影响的地下管线埋设区域，宜根据自然环境变化造成的影响安排检测。

5 检测基本规定

5.1 一般规定

5.1.1 在地下管线周边土体病害检测期间，检测区域范围内相关地下管线的产权单位宜同时安排对其地下管线自身状况进行检测。

5.1.2 地下管线周边土体病害检测可采用探地雷达法、浅层地震法、高密度电法、波速法、钻孔及标准贯入法等；应根据环境条件选择适用的检测方法，在城区或干扰较多的地区宜选用探地雷达法。

5.1.3 应根据探测深度及精度的要求选择不同频率的探地雷达天线，具体数据参考表1所示，当多种频率的天线均能满足探测深度要求时，宜选择频率相对较高的天线。

表1 探地雷达天线中心频率、探测深度及精度对应表格

| 序号 | 天线中心频率范围 | 探测深度范围 | 探测精度 |
|----|---------------|--------|-------|
| 1 | 80MHz~200MHz | 0~5m | 0.40m |
| 2 | 200MHz~400MHz | 0~3m | 0.25m |
| 3 | 400MHz~1.6GHz | 0~1m | 0.09m |

5.1.4 在检测实施前，应根据需求进行检测区域内地下管线调查，并绘制检测区域地下管线图。

5.1.5 对检测范围内全部地下管线的周边土体病害进行探地雷达检测后，应对检测出的土体病害位置及范围进行确定，并根据需求进行风险评估。

5.2 检测要求

5.2.1 基本条件

采用探地雷达检测地下管线周边土体病害一般具有以下基本条件：

- a) 土体病害的纵、横向几何尺寸与其埋藏深度或探测距离之比不应小于 1/5；
- b) 土体病害的反射信息能够从雷达探测剖面中分辨出来。

5.2.2 仪器要求

土体病害检测项目使用的仪器设备应符合下列要求：

- a) 地下管线周边土体病害检测项目使用的仪器设备应满足精度达标、性能稳定、结构合理、构造牢固可靠、防潮、抗震和绝缘性能良好的要求，仪器设备应定期进行检查、校准和保养；
- b) 在对隧道内衬砌质量进行探地雷达检测时，探地雷达主机主要性能和技术指标应符合系统增益不低于 150dB、信噪比不低于 60dB、模/数转换不低于 16 位、信号迭加次数可选择、采样间隔一般不大于 0.5ns、实时滤波功能可选择、具有点测与连续测量功能、具有手动或自动位置标记功能、具有现场数据处理功能，其他检测应符合 CJJ 7 的规定；
- c) 探地雷达天线的选择应符合 5.1.2 的相关规定。

5.2.3 测线布置要求

探地雷达法的测线布设应符合下列要求：

- a) 测线布设应覆盖整个检测区域；
- b) 检测道路下方地下管线周边土体病害普查时，应平行道路方向布置测线；详查时，应网格状布置测线，宜根据探测深度及精度要求采用天线组合的形式布置雷达测线；
- c) 在对单一管线进行土体病害检测时，应在管线的影响范围内平行管线走向方向布置测线；
- d) 隧道内衬砌质量探地雷达检测应以平行隧道轴线方向布线为主，垂直隧道轴线方向布线为辅。平行隧道布线的位置应在隧道拱顶、左右拱腰和左右边墙各布 1 条，宜根据隧道断面尺寸及探测深度及精度要求布置雷达测线。

5.2.4 验证方法要求

土体病害属性验证可采用下列方法：

- a) 不同（两种及以上）频率的天线验证土体病害属性；
- b) 其他物探方法验证土体病害属性。

5.2.5 定位精度要求

5.2.5.1 管线调查定位精度要求

管线调查坐标定位宜满足下列要求：

- a) 测网的控制基点应与已知的测量基点联测，点位误差宜符合 II 级导线测量要求，采用卫星定位测量宜符合 D 级测量要求；
- b) 地下管线探测定位精度符合 CJJ 61。

5.2.5.2 土体病害定位精度

土体病害检测项目中病害平面坐标在 1:1000 平面图上的允许偏差为 0.2mm。

6 检测过程

6.1 前期准备

6.1.1 人员准备

检测单位应建立健全的组织机构，投入人员应为专业性技术人员，其数量应满足检测任务需求，在项目实施过程中，应保证主要人员的相对稳定。

6.1.2 设备准备

根据项目复杂程度及规模，配置相应的仪器设备及辅助工具。投入的主要仪器设备在项目实施前应进行有效性试验，选用正确、有效的装置系统。

6.1.3 资料搜集

资料搜集内容应包括：

- a) 检测区域地形图、坐标控制点；
- b) 检测区域地下管线图及管线相关资料；
- c) 检测区域近3年内地面塌陷及管线破损等相关资料；
- d) 检测区域内近3年检测成果；
- e) 与检测工作有关的其他资料。

6.1.4 现场踏勘

在资料搜集的基础上，对检测区域进行现场踏勘，踏勘内容主要包括：

- a) 校核检测区域地形图、坐标控制点；
- b) 校核检测区域地下管线分布情况；
- c) 校核检测区域地面塌陷位置，并记录检测区域内主要下沉区、网裂及拥包等；
- d) 记录检测区域的工程环境。

6.1.5 方案编制

在资料搜集和现场踏勘的基础上编制检测实施方案，检测实施方案内容应包括：

- a) 工作目的和内容、检测范围、工期和进度要求；
- b) 检测依据的标准规范；
- c) 检测区域工程环境条件、地下管线等情况和分析；
- d) 检测项目的重难点及对策；
- e) 现场工作安排及工作量估算；
- f) 仪器、设备和配套工具等配备情况；
- g) 检测工作组织、人员安排；
- h) 质量保证措施；
- i) 安全作业保证措施；
- j) 拟提交的成果资料内容。

6.1.6 启动程序

在进行现场检测前应完成以下工作内容：

- a) 检测方案通过专家评审；
- b) 建立联系机制；

- c) 对检测人员进行检测方案的宣贯；
- d) 需要在道路范围内进行的检测工作，应在开展现场工作前按照相关部门的规定办理必要的手续。

6.2 现场检测

6.2.1 一般规定

地下管线周边土体病害现场检测工作包括地下管线调查、探地雷达探测、坐标定位、质量管控和安全管理五部分。

6.2.2 地下管线调查

地下管线调查应符合下列要求：

- a) 明显管线点应进行实地调查、核查和测量。明显管线点位置应设置在窨井（包括检查井、闸门井、阀门井、消火栓井、仪表井、人孔和手孔）井盖中心，记录管线的相关信息应包括：管线的平面位置、走向、埋深、规格、性质、材料和窨井内异常情况，明显管线点现场调查记录表参见附录 A 中的表 A.1；
- b) 隐蔽管线点的调查结合已有的管线资料进行现场核查和测量，应对核查结果有出入的隐蔽管线点进行详细调查，隐蔽管线点现场调查记录表参见附录 A 中的表 A.2。

6.2.3 探地雷达检测

6.2.3.1 参数设置

在现场检测数据采集前，应选择背景干扰较少的场地进行采集模式、时窗、采样点数、道间距及增益等参数的设置，探地雷达仪器主要参数设置详见表2。

表2 探地雷达仪器主要参数设置表

| 名称 | 参数值 | | |
|--------------|-----------------|----------|----------|
| 天线中心频率 (MHz) | 80~100 | 200~400 | 600~1600 |
| 采集模式 | 手动采集、连续采集、测量轮采集 | | |
| 时窗 W (ns) | 100~150 | 50~100 | 20~50 |
| 采样点数 n | 512/1024 | 512/1024 | 512 |
| 道间距 (cm) | ≤ 5 | ≤ 3 | ≤ 2 |

6.2.3.2 测线布设

根据任务要求，测线布设时除应符合5.2.3的规定外，还应符合下列规定：

- a) 布置测线应根据工程环境条件和探测要求需要进行布设，测线间距应保证异常的连续、完整和便于追踪；
- b) 布置测线时，测线应尽量避免地形及其它干扰的影响，应垂直于或大角度相交于探测对象或已知异常的走向，测线长度应保证异常的完整和具有足够的异常背景；
- c) 检测范围内，测线应通过或靠近已知地层或与其它物探方法测线重复布设；

- d) 设计的测线如果受到地形、临时停放的车辆等物体的影响而无法按原计划执行时,应根据现场情况对测线位置和工作量做出合理调整,或在工期内,待具备测试条件时再对其进行补充探测;
- e) 当检测区域内发现可疑异常区域时,应对可疑异常区域的测线加密,或采用不同频率的天线重复和重点检测;当可疑异常区域位于边界附近时,应把测线适当扩展到测区外追踪异常。

6.2.3.3 探地雷达现场检测

探地雷达现场检测应分为普查和详查两种工作方式,应根据不同的检测区域采用不同的检测方式。在满足对检测范围全覆盖、无遗漏的原则基础上,宜将检测区域分为对各路口之间普通路段、重点检测区段和详查异常区域进行检测。具体情况如下:

- a) 各路口之间普通路段:各路口之间的普通路段宜采用普查方式进行检测,其探地雷达测线布置情况如下:
 - 主路、辅路机动车道及非机动车道:雷达测线平行于车道中线,200MHz~400MHz 天线测线间距应不大于 2.0m, 80MHz~100MHz 天线测线间距应不大于 4.0m;
 - 人行步道:雷达测线平行于路缘石,200MHz~400MHz 天线测线间距应不大于 2.0m, 80MHz~100MHz 天线测线间距应不大于 4.0m。
- b) 重点检测区段:路口、桥区路段、历年塌陷区域和现状路面缺陷区域,上述重点检测区段须采用详查检测方式,测线布置情况如下:
 - 检测范围内的路口、桥区路段(路口特指与检测范围交叉的道路且一般主路路宽超过 20m 的交叉路口;桥区路段特指城市立交桥桥区下方路口):除沿路方向的主测线外,另沿垂直路行进方向布设辅助测线,与主测线形成网格状布置方式,200MHz~400MHz 天线测线间隔应不大于 2.0m, 80MHz~100MHz 天线测线间隔应不大于 4.0m;
 - 现状路面缺陷区域和近 3 年检测范围内塌陷区域:在上述区域范围内宜根据现场实际情况加密测线。
- c) 隧道检测:当地下管线的施工方式为隧道时,宜采用 400MHz~1600MHz 天线对隧道的初支和二衬进行检测,一般测线布设 5 条,分别为拱顶、左右拱腰、左右边墙,开挖断面面积大于 30m²,应适当加密测线进行检测。
- d) 详查异常区域:在探地雷达检测普查结束后,应针对普查中判断的可疑异常区域进行详查。详查中须采用两种不同频率天线进行网格状加密检测,200MHz~400MHz 天线测线网格间距应不大于 1.0m, 80MHz~100MHz 天线测线网格间距应不大于 2.0m。

6.2.3.4 数据采集

数据采集时除了要满足表2,还应满足下列要求:

- a) 测量轮模式采集时,每次数据采集前要对测量轮进行校准;
- b) 测量轮模式采集时,单个数据记录的长度应不大于 500m,以尽量减少距离累积的误差;
- c) 连续测量时的天线移动速度应均匀,采用 100MHz 中心频率天线检测时,天线移动速度不大于 10km/h,采用 200MHz 中心频率天线检测时,天线移动速度不大于 20km/h;
- d) 严禁在雨、雪天或场地内有大量积水时进行检测,若测线部分地段有积水,应对其位置进行描述。

6.2.3.5 异常区域位置的标记

根据异常区域所在路段及位置进行统一编号并现场标识,并对异常区域周边环境进行描述。(如:记录异常区域附近标志性建筑物,采用现场拍照或摄像等方式,对异常区域周边环境进行影像记录)

6.2.3.6 严重异常区域验证

对判定的严重异常区域，应采用其他方法进行验证，如：钻探及标贯、浅层地震法、高密度电法等，优先选用能定量反映土体密实程度的验证方法。

6.2.4 坐标定位

应对检测范围内管线点、探地雷达测线位置进行坐标定位：

- a) 坐标定位应在满足测量精度要求的基础上，宜优先采用以实时动态定位技术（RTK）为主、全站仪为辅的综合方法进行坐标定位。
- b) 测线定位时应符合下列规定：
 - 探地雷达检测工作测线中的起止点、转折点、异常点、地形突变点和其它重要的点位，应进行测量定位；
 - 可根据地形图中与实际情况一致的地形、地物进行测量定位；
 - 可利用探测区域内电磁波的已知明显反射（如金属井盖、已知金属管线等）对应探地雷达测线进行定位。

6.2.5 质量管理控制措施

在检测过程中应采取相关的质量管理控制措施：

- a) 在检测过程中，按照工作进度及时进行过程质量检查和资料审核，并应遵循内、外业同步进行且内业指导外业的原则，及时对资料进行初步整理和解释，如发现原始资料有可疑之处或论证不够充分时，应作必要的补充检测；
- b) 检测单位在检测过程中应加强自查、自检工作，对于质量不合格的数据，应重新进行检测，数据复检比例应不低于检测总工作量的5%；
- c) 检测单位在检测过程中发现问题应及时处理，密切配合委托单位工作，对相关单位提出的问题应认真进行处理，并将处理情况和处理结果及时报告委托单位。

6.2.6 交通安全措施

在现场检测中应采取交通安全措施：

- a) 在现场检测工作开展前应由项目负责人组织安全知识培训，并对检测人员进行安全技术交底；
- b) 在有车辆通行的道路等场地上进行管线调查、探地雷达普查和详查时，应依据相关规定制定安全技术方案或措施，并严格执行。

6.3 严重异常区域通报

查明为严重异常的区域，检测单位应在2小时内及时通报委托单位，最终以书面形式在24小时内形成书面报告，书面报告宜包括以下内容：

- a) 工程概况：检测区域、检测单位、严重异常涉及的相关管线单位、委托单位、道路管理部门的单位名称、联系人、联系电话及邮箱等内容；
- b) 严重异常区域汇总：对严重异常区域所在道路名称、病害区域位置、中心点坐标、病害区域长度、宽度、面积、距地面深度、土体病害属性、土体病害周边管线种类及风险评估的等级进行列表说明；将各处严重异常区域位置示意图、周边管线图及现场照片以图片的形式列出；
- c) 严重异常区域验证结果：将严重异常区域其他方法的验证结果列出；
- d) 建议：针对严重异常的处置方法提出建议。

7 土体病害属性判定及对地下管线的风险评估

7.1 一般规定

7.1.1 土体病害属性分为空洞、严重疏松、中等疏松、轻微疏松、严重富水、一般富水六类。

7.1.2 在进行土体病害对地下管线风险评估前应得到地下管线自身状况、管线外部环境、土体病害区域情况及土体病害区域和管线关系等相关信息

7.1.3 在对既有地下管线周边土体病害进行检测时，可进行土体病害对地下管线的风险评估。

7.1.4 应对检测范围内与土体病害边缘距离小于 5m 的管线逐条进行风险评估。

7.2 土体病害属性判定

7.2.1 空洞

雷达图谱反射信号能量强，反射信号的频率、振幅、相位变化异常明显，下部多次反射波明显，边界可能伴随绕射现象，应判定为空洞。

7.2.2 严重疏松

雷达图谱反射波反射信号能量变化大，同相轴不连续，波形杂乱、不规则，应判定为严重疏松。

7.2.3 中等疏松

雷达图谱反射信号能量变化较大，同相轴较不连续，波形较为杂乱、不规则，应判定为中等疏松。

7.2.4 轻微疏松

雷达图谱反射信号能量有变化，同相轴较不连续，波形结构较为杂乱、不规则，应判定为轻微疏松。

7.2.5 严重富水

雷达图谱同相轴较连续，频率变化不明显，顶面反射信号能量较强，下部信号衰减较明显，应判定为严重富水。

7.2.6 一般富水

雷达图谱同相轴较连续，频率变化不明显，顶面反射信号能量强，下部信号衰减明显，应判定为一般富水。

7.3 土体病害对地下管线的风险评估

7.3.1 风险评估指标体系

土体病害对地下管线的风险评估内容应包括地下管线自身状况、管线外部环境、土体病害区域情况及土体病害区域和管线关系等4项，相应的评估指标为地下管线自身状况指数（GX）、管线外部环境指数（HJ）、土体病害区域情况指数（BH）、土体病害区域和管线关系指数（WZ）及根据上述4项指标所得到的综合评估指标（ZDJ）。土体病害对地下管线的风险评估指标体系如图1所示。

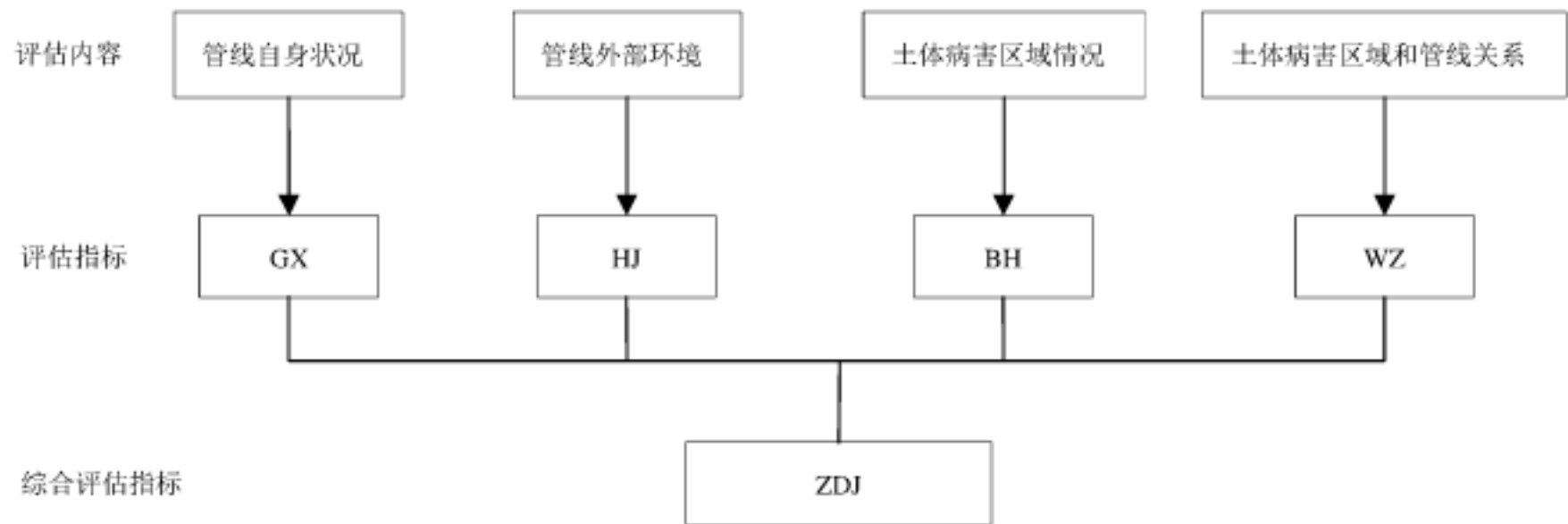


图1 土体病害对地下管线风险评估指标体系

7.3.2 风险评估方法

7.3.2.1 土体病害对地下管线的风险评估采用层次分析法对各级评估指标权重进行分析，根据层次分析法计算结果及各评估指标分值利用加权求和的方法评定风险等级。

7.3.2.2 土体病害对地下管线风险评估宜采用加权求和方法，按照公式 1~公式 5 计算：

$$ZDJ = 100 - (w_1'GX + w_2' HJ + w_3' BH + w_4' WZ) \quad (1)$$

$$GX = \sum_{j=1}^6 w_{1j} s_{1j} \quad (2)$$

$$HJ = \sum_{j=1}^3 w_{2j} s_{2j} \quad (3)$$

$$BH = \sum_{j=1}^5 w_{3j} s_{3j} \quad (4)$$

$$WZ = \sum_{j=1}^4 w_{4j} s_{4j} \quad (5)$$

式中：

w_1 、 w_2 、 w_3 、 w_4 ——各评估指标的权重；

w_{1j} 、 w_{2j} 、 w_{3j} 、 w_{4j} ——地下管线自身状况、管线外部环境、土体病害区域情况及土体病害区域和管线关系对应的第j个单项指标的权重；

s_{1j} 、 s_{2j} 、 s_{3j} 、 s_{4j} ——地下管线自身状况、管线外部环境、土体病害区域情况及土体病害区域和管线关系对应的第j个单项指标的分值。

7.3.3 土体病害对地下管线的风险评估

7.3.3.1 土体病害对地下管线的风险评估的地下管线自身状况评估指标分值及其权重宜按表 3 取值，按 7.3.2 条规定进行计算；

表3 地下管线自身状况评估指标分值及权重

| 评估指标 | 单项指标 | 分类 | 分值 | 单项指标权重 w_{1j} | 评估指标权重 w_1 |
|----------|------|----|----|-----------------|--------------|
| 地下管线自身状况 | 管线类别 | 电力 | 10 | 0.35 | 0.26 |
| | | 电信 | 10 | | |

表3 地下管线自身状况评估指标分值及权重（续）

| 评估指标 | 单项指标 | 分类 | 分值 | 单项指标权重 w_{1j} | 评估指标权重 w_1 |
|---|---|--------|------|-----------------|--------------|
| 地下管线自身状况 | 管线类别 | 高压燃气 | 10 | 0.35 | 0.26 |
| | | 中压燃气 | 20 | | |
| | | 热力 | 20 | | |
| | | 低压燃气 | 40 | | |
| | | 其它 | 40 | | |
| | | 给水 | 60 | | |
| | | 再生水 | 60 | | |
| | | 雨水 | 80 | | |
| | | 污水 | 90 | | |
| | | 雨污合流 | 100 | | |
| | 管材 | 钢 | 10 | 0.12 | |
| | | 钢筋混凝土 | 10 | | |
| | | 镀锌管 | 10 | | |
| | | 球墨铸铁 | 50 | | |
| | | 其它 | 50 | | |
| | | 普通铸铁 | 100 | | |
| | | 塑料 | 100 | | |
| | 埋设方式 | 隧道 | 10 | 0.05 | |
| | | 管沟或管块 | 40 | | |
| | | 直埋 | 100 | | |
| 管径或断面尺寸 | 小管径 ($D \leq 300\text{mm}$) | 0~10 | 0.15 | | |
| | 中管径 ($300 < D \leq 1500\text{mm}$) | 10~50 | | | |
| | 大管径 ($D > 1500\text{mm}$) | 50~100 | | | |
| 埋置深度 | 深埋 ($H > 2\text{m}$) | 0~10 | 0.03 | | |
| | 一般深埋 ($1\text{m} \leq H < 2\text{m}$) | 10~30 | | | |
| | 浅埋 ($H < 1\text{m}$) | 30~100 | | | |
| 服役年限 | $Y \leq 10$ 年 | 0~10 | 0.3 | | |
| | $10 < Y \leq 30$ 年 | 10~20 | | | |
| | $30 < Y \leq 50$ 年 | 20~50 | | | |
| | $Y > 50$ 年 | 50~100 | | | |
| 注1：当地下管线周边 5m 范围内不存在土体病害区域时，各单项指标均取 0 分。 | | | | | |
| 注2：表格中 D 表示管线（或管道）的管径（或断面中较长的一边），H 表示管线的管顶埋深，Y 表示管线的服役年限。 | | | | | |

7.3.3.2 土体病害对地下管线的风险评估的管线外部环境评估指标分值及其权重宜按表4取值，按7.3.2条规定进行计算；

表4 管线外部环境评估指标分值及权重

| 评估指标 | 单项指标 | 分类 | 分值 | 单项指标权重 w_{2j} | 评估指标权重 w_2 |
|----------|------|----------|-----|-----------------|--------------|
| 管线所在外部环境 | 道路级别 | 支路、四级公路 | 10 | 0.06 | 0.24 |
| | | 次干路、三级公路 | 20 | | |
| | | 主干路、二级公路 | 50 | | |
| | | 快速路、一级公路 | 100 | | |
| | 管线位置 | 绿化带、广场 | 10 | 0.12 | |
| | | 人行道 | 20 | | |
| | | 非机动车道 | 50 | | |

表4 管线外部环境评估指标分值及权重（续）

| 评估指标 | 单项指标 | 分类 | 分值 | 单项指标权重 w_{2j} | 评估指标权重 w_2 |
|--------------------------------------|-------------|-------------|--------|-----------------|--------------|
| 管线所在外部环境 | 管线位置 | 机动车道 | 100 | 0.12 | 0.24 |
| | 是否处于施工影响范围内 | 否 | 0 | 0.4 | |
| | | 完工3年（含3年）以上 | 0~25 | | |
| | | 完工3年以内 | 25~75 | | |
| | | 在建 | 75~100 | | |
| | 周边土体性质 | 粘性土 | 0~25 | 0.42 | |
| | | 密实填土、粉土 | 25~75 | | |
| | | 杂填土、沙土、卵砾石 | 75~100 | | |
| 注1：当地下管线周边5m范围内不存在土体病害区域时，各单项指标均取0分。 | | | | | |

7.3.3.3 土体病害对地下管线的风险评估的土体病害区域情况评估指标分值及其权重宜按表5取值，按7.3.2条规定进行计算；

表5 土体病害区域情况评估指标分值及权重

| 评估指标 | 单项指标 | 分类 | 分值 | 单项指标权重 w_{3j} | 评估指标权重 w_3 |
|---|----------|----------------------|--------|-----------------|--------------|
| 土体病害区域情况 | 病害程度 | 轻微疏松 | 10 | 0.4 | 0.30 |
| | | 中等疏松 | 40 | | |
| | | 一般富水 | 60 | | |
| | | 严重疏松 | 80 | | |
| | | 严重富水 | 80 | | |
| | | 空洞 | 100 | | |
| | 病害区域覆土深度 | H>4m | 0~10 | 0.25 | |
| | | 2m<H≤4m | 10~25 | | |
| | | 1m<H≤2m | 25~30 | | |
| | | 0.5m<H≤1m | 30~60 | | |
| | | H≤0.5m | 60~100 | | |
| | 病害区域面积 | S≤2m ² | 0~10 | 0.15 | |
| | | 2<S≤4m ² | 10~50 | | |
| | | 4<S≤10m ² | 50~75 | | |
| S>10m ² | | 75~100 | | | |
| 土体病害区域情况 | 病害区域厚度 | h≤1m | 0~10 | 0.14 | |
| | | 1<h≤2m | 10~50 | | |
| | | 2m<h≤4m | 50~75 | | |
| | | h>4m | 75~100 | | |
| | 地下水影响 | 无 | 0 | 0.06 | |
| | | 地下水深度大于土体病害区域埋深 | 0~20 | | |
| | | 地下水位与土体病害区域在同一高度 | 20~40 | | |
| | | 地下水深度小于土体病害区域埋深 | 40~100 | | |
| 注1：当地下管线周边5m范围内不存在土体病害区域时，各单项指标均取0分。 | | | | | |
| 注2：表格中H表示病害区域的覆土深度，S表示病害区域的面积，h表示病害的厚度。 | | | | | |

7.3.3.4 土体病害对地下管线的风险评估的土体病害区域和管线关系评估指标分值及其权重宜按表6取值，按7.3.2条规定进行计算。

表6 土体病害区域和管线关系评估指标分值及权重

| 评估指标 | 单项指标 | 分类 | 分值范围 | 单项指标权重 w_{4j} | 评估指标权重 w_4 |
|------------------------------------|---------------|------------------|--------|-----------------|--------------|
| 土体病害区域和管线关系 | 病害影响范围内管线数量 | 1根~2根 | 0~10 | 0.2 | 0.20 |
| | | 3根~4根 | 10~20 | | |
| | | 5根 | 20~50 | | |
| | | 6根以上 | 50~100 | | |
| | 病害与管线水平投影位置关系 | 相离 | 10 | 0.15 | |
| | | 相交 | 30~100 | | |
| | 病害与管线垂直投影位置关系 | 斜上方 | 10 | 0.29 | |
| | | 斜下方 | 20 | | |
| | | 正上方 | 40 | | |
| | | 正下方 | 100 | | |
| | 病害相对管线距离 | $L > 5m$ | 0 | 0.36 | |
| | | $4m < L \leq 5m$ | 0~10 | | |
| | | $3m < L \leq 4m$ | 10~20 | | |
| | | $2m < L \leq 3m$ | 20~50 | | |
| | | $1m < L \leq 2m$ | 50~80 | | |
| $L \leq 1m$ | | 80~100 | | | |
| 注1：当地下管线周边5m范围内不存在土体病害时，各单项指标均取0分。 | | | | | |
| 注2：表格中L为土体病害与管线的最小空间距离。 | | | | | |

7.3.4 土体病害对地下管线风险评估

土体病害对地下管线风险评估的评估等级应符合下列要求：

- a) 土体病害地下管线的风险评估可划分为四个等级（A、B、C、D）。相应的评价标准应符合表4的规定。

表7 土体病害对周边地下管线的风险评估的评估标准

| ZDJ | $0 \leq ZDJ < 65$ | $65 \leq ZDJ < 75$ | $75 \leq ZDJ < 85$ | $85 \leq ZDJ \leq 100$ |
|------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| 评估等级 | A | B | C | D |

- b) 土体病害对地下管线的风险评估四个等级的定义如下：

- A级：对管线产生危害的可能性很大，易引发管线自身灾害及次生灾害；
- B级：对管线产生危害的可能性较大，可能引发管线自身灾害及次生灾害；
- C级：对管线的安全运行存在一定的影响；
- D级：对管线的安全运行影响较小。

8 检测报告编写及成果评审

8.1 检测报告编写

检测报告分为正文、图件及信息卡片，具体内容如下：

- a) 检测报告正文应包括下列内容：
- 工程概况：工程的依据、目的和要求；工程的地理位置；
 - 检测流程、仪器及方法；
 - 检测结果：管线调查结果、雷达检测结果、土体病害成因的初步分析及风险评估；
 - 结论及建议。
- b) 图件应包括下列内容：
- 雷达图谱；
 - 测线布置图；
 - 管线平面图；
 - 土体病害平面图；
 - 窨井内异常平面图。
- c) 信息卡片分为土体病害信息卡及窨井内异常信息卡，应包括下列内容：
- 土体病害信息卡内容：土体病害的属性、尺寸、埋深、中心坐标、所在位置描述、不同频率天线的雷达图谱、百度地图位置、现场照片、土体病害周边管线图、土体病害周边管线种类、距离及风险等级、土体病害初步成因分析及处置建议；
 - 窨井内异常信息卡内容：窨井管线种类、异常类型、所在位置描述、中心坐标、现场照片、位置示意图及处置建议。

注1：当委托单位有要求时检测报告正文内容应增加后期服务措施，并编写后期服务报告；

注2：检测报告表达形式按照附录 B 进行编制，管线平面图格式要求按照附录 C 进行编制，信息卡片格式参考附录 D 中表 D.1 及表 D.2 进行编制；

注3：当检测任务较简单或工作量较小时，图件及信息卡内容可简化或不进行。

8.2 成果评审

根据地下管线周边土体病害检测项目情况或按照委托单位要求，组织专家评审会，对成果进行评审。当检测任务较简单或工作量较小时，该内容可进行简化。大型工程宜组织成果评审，评审程序按照附录 E 执行。

9 后期工作

9.1 工作内容

后期工作应包括下列内容：

- a) 检测单位应定期对所有土体病害区域进行雷达复测，对比分析前后两期雷达图谱变化情况，以掌握土体病害的发展趋势；
- b) 当检测区域内发生土体塌陷等类型的事故时，检测单位应参与事故的抢险工作，并查明事故塌陷的影响范围、周边地下管线情况，协助分析塌陷的原因。

9.2 后期报告编写

后期工作报告要求如下：

- a) 报告封皮应包含检测区域、委托单位、检测类别、检测单位及日期等内容；
- b) 报告内容应包括工程概况、后期技术服务开展情况。

9.3 工作期限

后期工作期限宜为检测成果评审或报告提交后一年内，复测时间间隔宜为3个月。

10 土体病害处置

10.1 处置原则

可根据以下原则对土体病害进行处置：

- 土体病害对周边管线的风险评估等级为 A 级时，应立即对病害部位采取开挖回填或钻孔注浆等紧急处置措施，及时排除管线运行风险；
- 土体病害对周边管线的风险评估等级为 B 级时，宜对该部位的管线进行重点监控和安全巡视，并根据具体情况，合理安排管周土体病害的处置工作，保证管线的安全运行；
- 土体病害对周边管线的风险评估等级为 C 级时，宜对该部位的管线提高定期巡视的频率；
- 土体病害对周边管线的风险评估等级为 D 级时，对该部位管线正常巡视管理。

10.2 处置方式

10.2.1 检测出的土体病害应按照第 7 章的要求进行风险评估，并根据风险评估结果及土体病害形成原因综合确定处置措施，常用措施有小范围开挖回填清除隐患土体、局部钻孔注浆加固土体及加强监控和安全巡视等。

10.2.2 在对土体病害进行处置时，按照先严重、后轻微的原则进行处置，应尽可能将形成土体病害的诱因同步处理或消除，土体病害的诱因主要有以下方面：

- 管线周边多次开挖施工、回填不实；
- 地下工程的施工（比如地铁隧道施工、地下管线暗挖等）；
- 周边工程的施工降水；
- 雨水冲刷、渗透；管线超负荷运行；
- 带水管线的跑冒滴漏；
- 上部荷载振动作用（重型车辆快速通过等）的影响等。

10.2.3 考虑到实际效果，在选择处置措施时，优先选用开挖回填的方式，条件不允许时再进行钻孔注浆。

10.2.4 处置施工前应查明地下管线状况，施工时应注意保护施工地段的各种地下管线及相关设施。

10.2.5 处置施工时应减少对交通的影响，减少扰民，施工作业的机械和材料不应随意停放或堆放。

10.2.6 应在处置施工前对检测报告结果进行复核，并根据处置措施编制施工组织方案，依据方案对土体病害进行处置。

10.3 处置措施

10.3.1 开挖回填

开挖回填处置措施应符合下列规定：

- a) 应根据各管线特点制定开挖回填方案；
- b) 开挖回填的步骤为开挖、回填、夯实、修复；
- c) 开挖时应注意保护地下管线等构筑物，如机械开挖作业时，必须避开管线等构筑物，在距离管线 1m 范围内应采用人工开挖。

10.3.2 钻孔注浆

钻孔注浆应符合下列规定：

- a) 结合管线特点及行业规范制定钻孔注浆方案；

- b) 在进行钻孔注浆施工时应通知相关管线管辖单位，对管线制定保护措施，避免对管线造成损坏引发次生灾害。

10.3.3 巡视监控

10.3.3.1 巡视监控内容

巡视监控主要包括：

- a) 管线上方地表是否发生沉陷、隆起等异常；
- b) 管线附近是否存在气体异味或液体漏泄等现象；
- c) 管线各项运营技术指标是否正常。

10.3.3.2 巡视监控频率

根据各种管线自身特点，在原有正常巡视基础上加大巡视频次。

10.4 处置效果评定

在对土体病害进行处置施工后，应对其处置效果进行评定，具体方法如下：

- a) 城镇道路内的开挖回填的质量应符合 CJJ 1 与 DB11/T 716 的规定；
- b) 对土体病害进行回填夯实后应采用探地雷达法或其他方法对回填的密实程度进行检测，检测合格方可进行修复，若不合格应继续进行回填夯实；
- c) 开挖回填修复后道路承载力应不低于原道路等级；
- d) 钻孔注浆处置结束后应对处置效果进行检测，如不合格应继续进行处置。

www.docin.com

附 录 B
(规范性附录)
检测报告表达形式

检测报告表达形式要求如下:

- a) 检测报告封皮应包括报告编号、检测区域、委托单位、检测单位、检测类别及日期等内容;
- b) 报告扉页应有报告编制人、审核人及批准人的签字;
- c) 目录文字采用仿宋, 小三加黑字体; 数字采用 Times New Roman, 小三加黑字体;
- d) 报告标题字体要求: 一级标题仿宋_GB2312, 三号加黑, 二级标题仿宋_GB2312, 小三号加黑;
- e) 报告正文字体要求: 仿宋_GB2312, 四号;
- f) 报告表格内位置要求: 宋体, 小四号;
- g) 从报告的目次开始在每页页眉位置应给出检测项目名称;
- h) 从目次页到正文首页前应用正体大写罗马数字从 I 开始编页码, 正文首页起用阿拉伯数字从 1 开始另编页码。

doc in 豆丁
www.docin.com

附 录 C
(规范性附录)
地下管线平面图格式要求

参考 CJJ 61 和 GB/T 50001 的相关要求, 对图件的出图做如下规定:

- a) 图件的出图比例应为 1:1000, 严格按照比例出图;
- b) 背景底图宜使用统一颜色采用灰色 (253);
- c) 地下管线代号及颜色应符合下列要求:

| | | |
|-----------------------|----|-----|
| 1) 给水 | JS | 天蓝色 |
| 2) 污水 | WS | 褐色 |
| 3) 雨水 | YS | 褐色 |
| 4) 中水 | ZS | 天蓝色 |
| 5) 热力 | RL | 桔黄 |
| 6) 综合管沟 | ZH | 黑色 |
| 7) 燃气 (煤气、液化气、天然气) | RQ | 粉红 |
| 8) 电力 (供电、路灯、电车、交通信号) | DL | 大红 |
| 9) 电信 (电话、广播、有线电视) | DX | 绿色 |
- d) 地下管线图例应符合: 管道 (或管沟) 用单直线表示, 线宽为 0.1~0.5mm;
- e) 土体病害区域附图中轻微疏松区域用绿色表示、中等疏松区域用蓝色表示、严重疏松区域用红色表示、空洞用紫色表示、一般富水区域用青色表示、严重富水区域用洋红色表示, 土体病害区域面积小于等于 10m^2 时, 图上标注土体病害区域中心坐标, 当土体病害区域面积大于 10m^2 时, 图上标注土体病害区域对角线坐标;
- f) 图件的外框选用基本线宽 b 为 1mm, 相应的线框组 $0.5b$ 为 0.5mm, $0.25b$ 为 0.25mm;
- g) 图件的标题栏的尺寸宜为 $200(240)\text{mm}\times 30(40)\text{mm}$, 格式及分区参考 GB/T 50001;
- h) 标题栏中的字高宜不大于 10mm;
- i) 图件中两张图纸相接的部分必须设置接图线, 接图区域不小于 1cm。

附 录 D
(资料性附录)
信息卡片实例

表D.1至表D.2给出了土体病害信息卡及窨井内异常信息卡参考编制的格式。

表A.3 土体病害信息卡

| XX 号中等疏松 | | | | | | |
|---|-----------------------|----------|-------------|-----------|---------------|--|
| 尺寸 | X×X m ² | 中心坐标 | 横坐标 | XXXXXX.XX | | |
| 埋深 | X -Xm | | 纵坐标 | XXXXXX.XX | | |
| 所在位置 | XX 路北半幅自行车道，XXX 路口西北角 | | | | | |
| XXX 雷达图谱 | | XXX 雷达图谱 | | XXX 雷达图谱 | | |
| 横向 | | | | | | |
| 纵向 | | | | | | |
| 地图位置 | | 现场照片 | 病害周边管线图 | | | |
| 土体病害周边管线及风险等级 | | | 处置建议/ 措施 | | | |
| 管线种类 | 距离 | 风险等级 | | | 土体病害说 明/分析 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 注1：雷达图谱应为时间剖面图，可为彩图或黑白图，尺寸可反应出土体病害范围； 注2：地图位置应达到通过地图可在现场找到该处土体病害的效果； 注3：现场照片应将土体病害区域周边标志性建筑物拍摄进入。 | | | | | | |

表A.4 窨井内异常信息卡

| YS1 雨水 | | | |
|---|----------------|------|--|
| 管线种类 | | 异常情况 | |
| 所在位置 | | 纵坐标 | |
| | | 横坐标 | |
| 现场照片 | 文字描述，井内到井圈均应在内 | 位置示意 | |
| 处理建议 | | | |
| 注1：现场照片应将井内到井圈均包含在内。 注2：位置示意图应可反应出窨井的大概位置。 | | | |

附录 E (规范性附录) 评审程序

E.1 评审原则

检测项目是否满足委托单位要求，设备选型是否合理，测线布设是否完全覆盖整个检测区域，资料收集是否齐全，管线调查是否全面，检测手段是否齐全，管线和缺陷区域位置描述是否明确，后期工作措施是否全面详尽。

E.2 评审内容

评审内容包括：

- a) 检测单位情况
 - 1) 资质许可：审查检测单位资质是否满足要求；
 - 2) 行业经验：审查检测单位是否具有相关的行业经验。
- b) 准备阶段
 - 1) 人员：审查项目组的人员配备情况；
 - 2) 设备：审查项目配置的仪器设备情况；
 - 3) 资料搜集：审查项目资料收集是否完整，是否有相关证明；
 - 4) 踏勘：审查现场踏勘情况；
 - 5) 检测方案：审查检测方案是否合理、详细。
- c) 实施阶段
 - 1) 管线调查：审查检测区域内窨井和隐蔽管线点的调查记录情况；
 - 2) 测线布设：审查测线布设覆盖检测区域情况，仪器选型和测线布置合理性，异常区域进行详查；
 - 3) 检测方法：审查是否采用以探地雷达法为主、其他检测方法为辅的检测方法；对可疑异常区域是否采用不同频率天线进行对比分析，对严重异常区域是否采用定性及定量相结合的综合方法进行分析；
 - 4) 严重异常区域的校核：审查是否采用有效方法对空洞和严重土体病害区域进行校核，审查是否优先选用能定量验证可疑异常区域属性的方法；
 - 5) 严重异常区域的汇报和反应机制：审查是否及时向委托单位、监理汇报检测过程中查明的严重异常区域；
 - 6) 坐标定位：审查是否采用综合方法准确定位测线、管线和土体病害区域，审查所测绘的相关地物等信息是否齐全。
- d) 成果阶段
 - 1) 土体病害检测成果：审查土体病害检测成果中是否包含土体病害的属性、平面位置坐标、埋深、大小等情况，是否结合地物地貌对病害区域位置进行描述；
 - 2) 报告内容：审查是否按本标准第八章内容要求编写报告；
 - 3) 报告格式：审查检测成果是否满足本标准附录 C 的格式要求；
 - 4) 图件成果：审查图件成果是否分册提供整个检测区域雷达测线、雷达图谱、管线与土体病害区域位置图等图件，且图件标注是否清晰，比例是否恰当，内容是否完整，在管线与

- 土体病害区域位置图中是否标明管线关键点和土体病害坐标；
- 5) 结论及建议：审查结论中是否明确表述异常区域结果和影响分析结果；
- 6) 后期工作：针对不同的检测结果，审查是否有全面、完善和细致的后期工作措施。

E.3 成果评审表

针对 20 项评审项，编制了成果评审表，详见表 E.1。

表B.1 成果评审表

| | 序号 | 评审项目 | 评分标准 | 得分 |
|----------------|--------------|---|--|----|
| 检测单位情况 (4分) | 1 | 资质许可 (2分) | 检测单位拥有齐全的相关部门颁发的资质证书，得 2 分 | |
| | | | 检测单位拥有的相关部门颁发的资质证书没有或不全，得 0 分 | |
| | 2 | 行业经验 (2分) | 检测单位拥有丰富的行业经验，每年至少有一个相关项目，得 2 分 | |
| | | | 检测单位拥有一定的行业经验，两年内有一个相关项目，得 1 分 | |
| | | | 检测单位没有行业经验，得 0 分 | |
| 准备阶段 (16分) | 3 | 人员 (2分) | 检测项目部人员配备齐全、稳定，得 2 分 | |
| | | | 检测项目部人员配备基本齐全、相对稳定，得 1 分 | |
| | | | 检测项目部人员配备不齐全、不稳定，得 0 分 | |
| | 4 | 设备 (2分) | 相应的检测设备配备齐全，得 2 分 | |
| | | | 相应的检测设备配备基本齐全，得 1 分 | |
| | | | 相应的检测设备配备不齐全，得 0 分 | |
| | 5 | 资料搜集 (5分) | 资料收集完整，有相关证明，得 5 分 | |
| | | | 资料收集基本完整，或未提供相关证明，得 3~4 分 | |
| | | | 资料收集存在较大缺陷，得 0~2 分 | |
| | 6 | 踏勘 (2分) | 进行了详细的现场踏勘，踏勘结果齐全、详细，得 2 分 | |
| | | | 现场踏勘不详细，踏勘结果不齐全、不详细，得 1 分 | |
| | | | 没有进行现场踏勘，得 0 分 | |
| 7 | 检测方案 (5分) | 检测方案编制合理、内容详细、满足检测要求，得分 | | |
| | | 检测方案编制基本合理、内容基本详细、满足检测要求，得分 | | |
| | | 检测方案编制不合理、内容不详细、不满足检测要求，得 0 分 | | |
| 实施阶段 (35分) | 8 | 管线调查 (5分) | 对检测区域内全部窖井和核查结果有出入的隐蔽管线点进行调査，且记录窖井、隐蔽管线点异常情况，得 5 分 | |
| | | | 只对检测区域内部分窖井和核查结果有出入的隐蔽管线点进行调査，或只记录部分窖井、隐蔽管线点异常情况，得 3~4 分 | |
| | | | 管线调査方法或手段存在较大缺陷，或未记录窖井、隐蔽管线点异常情况，得 0~2 分 | |
| 9 | 测线布置 (5分) | 测线布设范围覆盖全部检测区域，仪器选型及测线布置合理，并对异常区域进行详査，得 5 分 | | |
| | | 测线布设范围基本覆盖全部检测区域，或仪器选型及测线布置较合理，或部分异常区域未进行详査，得 3~4 分 | | |

| 序号 | 评审项目 | 评分标准 | 得分 |
|----|---------------------------|--|----|
| | | 测线布设范围未覆盖全部检测区域,或仪器选型及测线布置不合理,或异常区域未进行加密检测,得0~2分 | |
| 10 | 检测方法 (5分) | 检测方法采用以探地雷达法为主,其他检测方法为辅;对可疑异常区域采用不同频率天线进行检测对比,对严重异常区域采用定性及定量相结合的综合方法进行分析,得5分 | |
| | | 检测方法采用以探地雷达法为主,其他检测方法为辅;对可疑异常区域只采用一种天线进行检测,或对严重异常区域只采用定性方法进行分析,得3~4分 | |
| | | 检测方法采用以探地雷达法为主,其他检测方法为辅;未对可疑异常区域进行详查,得0~2分 | |
| 11 | 严重异常区域的校核 (5分) | 采用有效方法对空洞和严重土体病害区域进行校核,能定量验证异常区域的属性,得5分 | |
| | | 采用有效方法对空洞和严重土体病害区域进行校核,不能定量验证异常区域的属性,得3~4分 | |
| | | 没有采用有效方法对异常区域进行校核,得0~2分 | |
| | | 若检测区域内存在严重异常或空洞,但检测单位未发现,得0分 | |
| 12 | 严重异常区域及空洞的汇报和反应机制 (5分) | 对于检测过程中查明的严重异常区域及空洞及时向委托单位、监理反馈,提交书面报告,得5分 | |
| | | 对于检测过程中查明的严重异常区域及空洞不及时向委托单位、监理反馈,或只向一方汇报,或未提交书面报告,得3~4分 | |
| | | 对于检测过程中查明的严重异常区域及空洞未向委托单位、监理反馈,得0~2分 | |
| 13 | 坐标定位和管线测绘 (10分) | 采用综合方法准确定位相关测线、管线和病害区域;所测绘的相关地物等信息齐全,得9~10分 | |
| | | 较准确定位相关测线、管线和病害区域;有相关地物等信息,得6~8分 | |
| | | 测线、管线和病害区域定位不准确;没有相关地物等信息,得0~5分 | |
| 14 | 风险等级评定标准 (10分) | 满足第7章要求;考虑因素齐全、评价标准合理,得9~10分 | |
| | | 基本满足第7章要求;考虑因素基本齐全、评价标准基本合理,得6~8分 | |
| | | 不满足第7章要求,得0~5分 | |
| 15 | 土体病害检测成果 (10分) | 土体病害结果中包含土体病害的属性、平面位置坐标、埋深、大小等情况详细清楚,能够结合地物地貌对病害区域位置进行描述,得9~10分 | |
| | | 土体病害结果中包含土体病害的属性、平面位置坐标、埋深、大小等情况详细清楚,得6~8分 | |
| | | 土体病害结果中包含土体病害的属性、平面位置、埋深、大小等情况表述不清楚,得0~5分 | |
| 16 | 报告内容 (5分) | 优于第8章强制性内容要求,得5分 | |
| | | 满足第8章强制性内容要求,得3~4分 | |
| | | 不满足第8章强制性内容要求,得0~2分 | |
| 17 | 报告格式 | 满足第8章格式要求,得5分 | |

成果阶段
(45分)

| 序号 | 评审项目 | 评分标准 | 得分 |
|----|-----------------------------|--|----|
| | (5分) | 基本满足第8章格式要求, 得3~4分 | |
| | | 不满足第8章格式要求, 得0~2分 | |
| 18 | 图件成果 (5分) | 分册提供整个检测区域雷达测线、雷达图谱、管线与病害区域位置图等图件, 且图件标注清晰, 比例恰当, 内容完整, 在管线与病害区域位置图标明管线关键点和病害坐标, 得4~5分 | |
| | | 分册提供整个检测区域雷达测线、雷达图谱、管线与病害区域位置图等三种图件, 图件标注较清晰, 比例较恰当, 内容较完整, 或未在管线与病害区域位置图标明管线关键点和病害坐标, 得2~3分 | |
| | | 未按要求提供相关图, 或图件标注不清晰, 比例不恰当, 内容存在缺项, 得0~1分 | |
| 19 | 结论及建议 (5分) | 结论中明确表述异常区域结果和影响分析结果, 得5分 | |
| | | 结论中较清楚表述病害区域结果和影响分析结果, 得3~4分 | |
| | | 结论中没有完全覆盖招标文件中要求的内容, 得0~2分 | |
| 20 | 后期服务 (5分) | 针对不同的检测结果有全面、完善和细致的服务措施, 得5分。 | |
| | | 针对不同的检测结果有基本完善的服务措施, 得3~4分。 | |
| | | 针对不同的检测结果有很少或没有服务措施, 得0~2分。 | |
| 合计 | 21 分值(A) 满分100分 总计 | / | |

www.docin.com

参 考 文 献

- [1] GB50289-98 城市工程管线综合规划规范
- [2] GB/T50001-2001 房屋建筑制图统一标准
- [3] GB/T 20257.1-2007 国家基本比例尺地图图式第1部分：1:500 1:1000 1:2000地形图图式
- [4] GB50026-2007 工程测量规范
- [5] GB50021-2001 2009年版 岩土工程勘察规范
- [6] CJJ7-2007 城市工程地球物理探测规范
- [7] CJJ61-2003 城市地下管线探测技术规程
- [8] CJJ56-2012 市政工程勘察规范
- [9] CJJ/T8-2011 城市测量规范
- [10] CJJ1-2008 城镇道路工程施工与质量验收规范
- [11] CJJ36-2006 城镇道路养护技术规范
- [12] TB10013-2010; J340-2010 铁路工程物理勘探规程
- [13] TB10223-2004; J341-2004 铁路隧道衬砌质量无损检测规程
- [14] DB11/T 311.1-2005 城市轨道交通工程质量验收标准
- [15] CH/T2009-2010 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
- [16] JTGH10-2009 公路养护技术规范
- [17] SL237-1999 土工试验规程
- [18] RISN-TG011 城市地下管线探测工程监理导则
- [19] GB27921-2001 风险管理 风险评估技术

www.docin.com