

# 地下管线探测工程施工中质量和进度控制的探讨

张一鸣

十堰市城建档案和地下管线管理处

**摘要:** 在城市建设过程中, 地下管线探测工程的质量和进度控制是确保施工安全和城市基础设施稳定的关键。面对实际施工中探测设备和技术的局限性、安全意识的不足、数据处理与分析能力的弱点以及探测人员专业素质的不均问题, 提升地下管线探测工程的质量控制水平显得尤为重要。为此, 本文提出了一系列对策, 包括优化探测设备与技术、增强施工安全意识、提升数据处理与分析能力和加强探测人员的专业培训。这些建议旨在提高地下管线探测的准确率和完整性, 防止施工过程中对地下管线的损害, 确保探测数据能准确反映地下管线实际情况, 并通过提高探测人员的专业素质, 保证探测工作严格遵守规范和标准。实施这些措施, 能有效提升地下管线探测工程在质量和进度控制方面的整体水平, 为城市建设的安全与发展提供坚实保障。

**关键词:** 城市; 地下管线; 探测工程; 质量控制; 进度控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.10.245

## 引言

伴随城市化进程的加速, 城市地下管线网络不断扩张, 其数量与复杂性日益增加。这些管线包括水、电、燃气和通信等多种类型, 是城市运行的重要基础设施。因此, 地下管线的有效管理和保护成为城市建设和维护中的一项关键任务。地下管线探测工程, 作为保护这些重要基础设施的前线工作, 通过精确地探测和标定地下管线的位置, 不仅能够预防施工过程中对这些管线的意外损害, 降低潜在的施工风险, 同时也是确保城市建设项目安全和进度顺利进行的基础。尽管地下管线探测的重要性日益凸显, 但在实际施工过程中, 质量和进度控制面临着多方面的问题, 如探测技术和设备的局限、施工人员的安全意识不足、数据处理与分析能力的不匹配以及探测人员专业素质的不一致等问题。这些问题不仅影响了探测工作的效率和准确性, 也对城市建设项目的安全和稳定构成了潜在风险。

## 一、城市地下管线探测技术

### (一) 直接法

在都市环境下, 使用直接法检测金属管线时, 通常会优先检测由钢和铸铁构成的管道, 因为这些材料的管道更易于识别。这一过程的起始点是在专用线路的一端安装发送器, 用以发出特定的电磁波。这些电磁波随后通过金属管道传递至指定接收点以完成传输任务。在接收端, 一个微型计算机将这些电磁波转换为计算机可以识别的信号, 从而轻松揭示特定区域内管道的具体位置。此种定位技术不仅精确度高, 而且极为可靠。尽管如此, 地下金属管道的泄漏以及不同的接地条件可能导致信号干扰, 这种干扰可能会导致设备在识别过程中将

多条管道错误地视为一条, 进而影响管道探测的精确性。这项技术主要适用于单个金属管线的侦测, 并且对于地下环境有较高要求, 因此在当前的管线侦测实践中应用较少。

### (二) 夹钳法

夹钳法通过使用管道探测器上的耦合夹来识别特定管道, 并通过向管道发送信号以追踪其全面位置。它适用于绝大多数管道类型, 并能进行深入检测。这种方法适合那些不适宜使用直接探测技术的管道。然而, 管道的直径限制了使用夹钳进行测量的精度, 这可能会使得测量结果与实际状况存在较大差异。

### (三) 感应法

采用感应法进行管道定位时, 是通过发射器释放一个协调变化的电磁场来实现的。这一过程中, 管道内部产生的磁场引发了电流的产生, 接着利用接收器来识别管道位置。这项技术基于磁化及电磁感应原理, 无须直接与管道相连, 它在管道周边生成相应的电场以便于定位。然而, 这种方法可能会受到周围其他电磁场的干扰, 并且当管道距离较近时, 其磁场可能会互相叠加, 影响定位精度。

### (四) 电磁波法

电磁波法主要通过应用脉冲技术, 向管道发送高频电磁波, 并通过天线捕捉这些波与地下物体反射回来的信号。通过电脑分析这些反射波的数据, 结合专用软件处理这些地下电磁信号, 此技术能够迅速而准确地确定管道的具体位置及其埋藏深度, 显著提升了探测的效率。尽管如此, 此方法的成本较高, 且在实施过程中受环境因素限制较大, 要求探测环境和周边条件必须满足

严格的标准。总体而言，其运营成本相对于其他技术较高，因此，电磁波方法更多被应用于关键区域的探查，有效解决复杂的地下探测问题。

### 二、地下管线探测工程施工中质量和进度控制存在的问题

#### （一）探测设备和技术不足

许多勘探机构所采用的勘探技术和设备相较于市场上新推出的产品显得陈旧，这影响了勘探的效率，并未能达到工程建设的需求标准。部分机构投入使用的勘探仪器由于品质问题，未能达到所需的性能和精度指标，进而影响了勘探结果的准确性。此外，一些机构在面对特定地质条件时，因缺乏先进的勘探技术，未能准确完成管线勘探任务，留下了勘探结果的空缺。当一些机构应用勘探技术而未完全掌握相关的应用规范与标准时，同样会导致勘探成果的不精确和勘探深度的不足。还有一些机构在对勘探设备的维护保养上存在疏忽，从而导致设备性能衰退，进一步影响到勘探结果的精确度。

#### （二）施工过程中安全意识淡薄

可能存在施工队伍中的员工未经过专业的安全和操作培训，这导致他们缺乏对安全的认识和必要的专业技能，无法妥善使用探测工具或识别潜在的安全隐患。施工单位未能制定或实施有效的安全管理体系，对员工的安全意识和遵守操作规程的监督不足。此外，一些单位在现场管理方面存在缺陷，未能对员工执行的安全措施和操作规程提供及时的监督与指导，这可能导致员工在不明确操作要领的情况下进行工作，从而提高了发生安全事故的可能性。在面临工期压力或成本考虑时，一些单位可能会忽略安全措施，或者不愿采用成本更高但更安全的施工方法。

#### （三）数据处理和分析能力不足

许多勘探机构面临的一个主要问题是，他们缺少具有数据处理与分析专长的专业人员，这限制了他们对数据进行有效处理和深入分析的能力。此外，这些机构在采用先进的数据处理与分析方法方面也存在不足，这影响了他们对勘探数据进行精确分析的能力。在数据收集过程中，不遵循标准化程序也常常导致所获取数据的品质较低，使得进行精确分析变得更加困难。同时，勘探机构之间的数据共享不足，也是阻碍对数据进行更精确分析和判断的一个重要因素。

#### （四）探测人员专业素质较低

许多勘探机构未能建立健全的培训和教育系统，这

导致其工作人员在获得专业知识和技能训练方面存在缺口，进而阻碍了员工能力的提升。此外，员工流动率较高亦是一大问题，这影响了员工积累经验和专业技能的可能性，从而影响了勘探的效率和成果质量。在招聘过程中，部分勘探机构的选拔标准可能过低，导致招募到的人才不能满足勘探任务的需求，进一步影响了勘探的效果和品质。管理不善也是一个突出问题，导致勘探人员在执行任务时缺乏有效地指导和管理，这不利于员工技能和素质的提升。同时，缺少有效的激励措施，无法促使员工主动学习和提升自我，这同样影响了勘探工作的效率和质量。

### 三、地下管线探测工程施工中质量和进度控制的优化策略

#### （一）优化探测设备和技术

在地下管线探测工程施工中，质量和进度控制的核心之一是优化探测设备和技术。由于探测技术和设备的局限性直接影响探测的准确性和效率，因此，必须重视从技术创新、设备性能提升、技术应用规范化，以及设备维护保养等方面进行全面提升。首先，探测单位需持续关注和学习市场上的新型探测技术和设备，积极引进和应用技术创新，以提升探测工作的效率和精度。采用高性能的探测设备不仅能够提高探测结果的准确度，也有助于缩短探测时间，加速施工进度。其次，探测单位应深入理解和掌握探测技术的应用规范和操作标准，确保技术得到规范化应用，从而提高探测结果的准确性和完整性。这包括对探测人员进行专业培训，以确保他们能够正确使用探测设备，准确地解读探测数据。最后，探测单位必须实施严格的设备维护和保养计划，保证探测设备处于最佳工作状态，避免因设备故障导致的探测误差或工作延误。定期的设备检查和维护不仅能延长设备的使用寿命，也是确保探测质量和进度的重要环节。

#### （二）强化施工过程中安全意识

在地下管线探测工程施工过程中，保障作业安全是确保工程质量和进度的前提。因此，施工单位必须对员工进行专业化的安全培训，强化其安全意识和专业技能，提升其预防和应对安全事故的能力。这不仅包括对地下管线探测的技术操作培训，还应涵盖应急处理、危险识别和风险评估等方面的知识。

施工单位应建立健全的安全管理体系，明确每位员工在地下管线探测工程中的安全责任和操作规范。通过持续的安全教育和培训，加强员工对安全工作的重视，

增强他们的安全意识和责任感，确保他们充分认识到安全生产的重要性。同时，施工单位需加强现场管理和监督，定期对施工现场的安全状况进行检查和评估。通过实时监控施工进度和质量，及时发现潜在的安全风险，采取有效措施进行整改，保证地下管线探测工程的施工安全、高效进行。此外，加强与员工的沟通和反馈机制，鼓励员工积极上报安全隐患和问题，构建一种积极主动的安全文化。通过这样的措施，施工单位不仅能够有效防控安全风险，还能够确保地下管线探测工程的施工质量和进度得到有效控制。

### （三）提高数据处理和分析能力

在地下管线探测工程施工中，高质量的数据处理和分析是确保工程质量和进度控制的关键。因此，探测单位必须加强人才培养和技术引进，提升在地下管线数据处理和分析方面的专业技能。这包括对地下管线探测数据的精确采集、有效处理和深入分析，确保数据的准确性和可靠性。

探测单位应加强对最新数据处理和分析技术的研究，积极采用先进技术手段，如地理信息系统（GIS）、三维建模和机器学习等，以提升数据分析的深度和广度。通过这些技术的应用，可以更准确地定位地下管线、评估其状态和风险，从而提高工程的质量和效率。规范的数据采集标准和流程是高质量数据的基础。其不仅能够确保数据采集过程的规范性和一致性，还可以有效提高数据处理的效率和准确性。探测单位需要建立一套完整的数据管理和质量控制体系，确保从数据采集到分析的每个环节都能达到预期的标准。建立数据共享机制也是提高数据处理和分析能力的一个重要方面。通过促进不同探测单位之间的数据共享，可以丰富数据资源，提高数据利用效率，增强数据分析的综合性和多角度视野。这种共享机制不仅可以加快数据处理和分析的速度，还有助于提升地下管线探测工程整体的质量和进度管理。

### （四）提升探测人员专业素质

探测单位必须实施系统的培训计划，提高探测人员对最新地下管线探测技术、数据处理工具及安全规程的掌握。这种培训应覆盖从基础理论到实际操作的各个方面，确保探测人员能够熟练应用现代技术进行高效、准确的地下管线探测。进一步而言，探测单位需建立一个稳定且高效的人才队伍。这不仅涉及提供有吸引力的薪酬和职业发展机会，以留住有能力的员工，还包括通过

严格的选拔和招聘流程来确保新加入的员工具备所需的专业素质和技能。这样，可以确保探测团队不断地自我完善和进步，提高整体的工作效率和质量。接着需要加强对探测人员的管理和指导。探测单位应实施有效的督导机制，如定期评估、反馈以及持续的职业培训，这不仅有助于识别和弥补个人技能的不足，也能够鼓励员工不断学习和成长。通过这种方式，可以保证探测人员始终保持高水平的专业素养和对工作的热情。最后，设立合理的激励机制，包括薪资奖励、晋升机会和其他福利等，可以极大地提高员工的积极性和忠诚度。这种正向激励不仅能够促进员工的个人发展，还能够增强团队凝聚力，提高工作效率。

## 四、结语

城市地下管线探测工程的质量控制是城市建设中不可或缺的一环，它关系到城市基础设施的安全和稳定。然而，在实践中，探测设备和技术不足、施工过程中安全意识淡薄、数据处理和分析能力不足以及探测人员专业素质较低等问题会导致探测工程质量不达标。因此，需要采取一系列措施来优化城市地下管线探测工程的质量控制，包括优化探测设备和技术、强化施工过程中的安全意识、提高数据处理和分析能力以及提升探测人员的专业素质等。通过这些措施的实施，能够提高探测工作的准确性和完整性，确保施工过程中不损坏地下管线，提高数据处理和分析能力，确保探测数据准确反映地下管线情况，并提高探测人员的专业素质，确保探测工作按照规范和标准进行。这些措施的实施可以有效提高城市地下管线探测工程的质量控制水平，为城市建设提供更加可靠的保障。

## 参考文献

- [1] 杜朋卫. 浅析城市地下管线疑难探测的方法及应用[J]. 城市勘测, 2021(1): 176-181.
- [2] 王荡, 程云涛, 王斌. 地下管线探测方法在城市复杂环境中的应用[J]. 冶金管理, 2019(9): 110-111.
- [3] 钊童辉, 白金生, 卢鹤. 浅议城市地下管线探测技术与信息化管理[J]. 智能城市, 2021, 7(22): 38-39.
- [4] 张明, 杨阳, 王曙光, 伍娜. 城市地下深埋管线探测技术方法探讨[J]. 工程建设与设计, 2021, (18): 125-127.