

非开挖技术规范丛书



# 非开挖技术术语

  
**CSTT**

中国地质学会非开挖技术专业委员会 组织编写

朱文鉴 王复明 马孝春 主编



  
中国建筑工业出版社

非开挖技术规范丛书

# 非开挖技术术语

Technical Terms of Trenchless Technology

中国地质学会非开挖技术专业委员会 组织编写

朱文鉴 王复明 马孝春 主编



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

非开挖技术术语/朱文鉴, 王复明, 马孝春主编. —北京:  
中国建筑工业出版社, 2015. 12

(非开挖技术规范丛书)

ISBN 978-7-112-18843-7

I. ①非… II. ①朱… ②王… ③马… III. ①地下管道-  
管道施工-术语 IV. ①TU990.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 303291 号

责任编辑: 田立平 牛 松

责任设计: 王国羽

责任校对: 姜小莲 赵 颖

### 非开挖技术规范丛书 非开挖技术术语

Technical Terms of Trenchless Technology

中国地质学会非开挖技术专业委员会 组织编写

朱文鉴 王复明 马孝春 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

环球东方 (北京) 印务有限公司印刷

\*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 3½ 字数: 93 千字

2016 年 2 月第一版 2016 年 2 月第一次印刷

定价: 15.00 元

ISBN 978-7-112-18843-7  
(28117)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 编制说明

本规程以国际非开挖技术协会的英文版非开挖技术术语为基础，参考了燃气、给水排水、石油、工业、电力电信等地下管线相关行业有关的地下管线探测、检测、非开挖技术施工等方面的规程、规范以及非开挖企业的规范和标准，同时结合国内实际施工经验编制而成。

本规程共分 8 章。主要技术特点如下：

——规定了非开挖施工技术中的常用术语；重点重新界定了非开挖技术的基本术语；重点给出了水平定向钻进、顶管和管道更新技术体系的术语；

——非开挖技术属新技术，在我国尚未形成完整体系，有些技术工法在国内尚未应用。本规程编写过程中，力求保证技术体系的完整性，国内尚未应用或应用很少的工法，仅给出了少量的基本术语；

——非开挖技术涉及的理论、技术方法和设备仪器主要来自岩土工程、钻探工程和地球物理勘探技术等，涉及的行业主要有：电力、电信、交通、燃气、石油天然气、给排水、热力、工业等，所以很多术语多来源于上述领域或行业；

——本规程主要对相关非开挖技术的设备、工艺、设计、施工和验收过程的主要技术术语进行了全面的总结，对非开挖专业相关术语与定义进行了重新界定；

——本规程系统性地给出了非开挖技术相关术语，对非开挖技术体系进行了重新的分类，并进行了整合，统一了不同地区不同叫法的术语，并进行了重新界定和定义；

——本规程对一些非开挖术语在尊重原有定义的内涵的基础上，依据非开挖行业的发展情况进行了重新定义；

——本规程尽量完整地给出相关术语，但难免仍有缺失，本规程主要为生产实践使用，原则上不包括理论性研究术语；

——本规程可适用于非开挖施工、设计、制造、管理、科研、教学、国际合作、出版以及援外等方面。

本规程由中国地质学会非开挖技术专业委员会提出。

本规程起草单位：中国地质学会非开挖技术专业委员会专家委员会。

本规程主要起草人：马孝春、武志国、朱文鉴、乌效鸣、王明歧、王远峰、颜纯文等。

本规程由中国地质学会非开挖技术专业委员会归口。

**中国地质学会非开挖技术专业委员会 (CSTT)**

2015 年 2 月

**主编单位：**中国地质学会非开挖技术专业委员会

**参编单位：**北京隆科兴非开挖工程股份有限公司、北京市市政二建设工程有限公司、北京东方中远市政公司、河北肃安实业集团有限公司、北京易成市政工程有限责任公司、德威土行孙工程机械（北京）有限公司、北京天环非开挖工程公司、河北天元地理信息科技工程有限公司北京分公司、河南华北基础工程有限公司、安徽唐兴机械装备有限公司、衡水鸿泰非开挖机械工程有限公司、河南中拓石油工程技术股份有限公司、廊坊钻王科技深远穿越有限公司、杭州诺地克科技有限公司、上海钟仓机械设备有限公司、管丽环境技术（上海公司）、浙江凌云水利水电建筑有限公司、徐州徐工基础工程机械有限公司、江苏谷登工程机械装备有限公司、无锡钻通工程机械有限公司、南京地龙非开挖工程技术有限公司、杭州东元非开挖技术工程有限公司、福建省东辰岩土基础工程公司、武汉市拓展地下管道工程有限公司、黄石精武顶管工程有限公司、东营博深石油机械有限责任公司、山东诺泰市政工程有限公司、青岛世通建设工程有限公司、山东柯林瑞尔管道工程有限公司、郑州大学、中国地质大学（北京）、中国地质大学（武汉）、成都理工大学

**参编人员：**陈铁励 陈 勇 曹国权 崔亚伦 陈凤钢  
邓化雨 李 山 李方军 李国军 刘胜林  
李宗涛 李浩民 刘春鹏 马孝春 胡远彪  
何 善 贺燕麒 贾绍宽 姜志广 皮青云  
孙跃平 浦金文 佟功喜 武志国 乌效鸣  
王复明 王洪玲 王明岐 王兆铨 王远峰  
王万斌 颜纯文 杨宇友 余为民 余家兴  
姚秋明 徐效华 徐金校 张忠海 朱文鉴

# 中国地质学会非开挖技术专业委员会 专家委员会

**主 任：**王复明

**副主任：**李 山 王兆铨 徐效华 朱文鉴

## **水平定向钻进专家组：**

陈铁励 陈凤钢 崔亚伦 贺燕麒 姜志广  
贾绍宽 李国军 刘胜林 李 山 佟功喜  
王洪玲 乌效鸣 徐金校 姚秋明 余为民  
胡远彪 张忠海

## **顶管隧道专家组：**

陈 勇 邓化雨 李浩民 李宗涛 皮青云  
浦金文 王兆铨 王远峰 武志国 余家兴  
阎 强 杨宇友

## **管道更新专家组：**

曹国权 何 善 李方军 刘春鹏 马孝春  
徐效华 王明岐 王万斌 颜纯文 孙跃平

# 目 录

|     |                |    |
|-----|----------------|----|
| 1   | 基本术语 .....     | 1  |
| 2   | 管线铺设通用术语 ..... | 6  |
| 2.1 | 一般术语 .....     | 6  |
| 2.2 | 工程地质勘察 .....   | 7  |
| 2.3 | 泥浆技术 .....     | 9  |
| 3   | 水平定向钻进 .....   | 15 |
| 3.1 | 一般术语 .....     | 15 |
| 3.2 | 钻进设备仪器 .....   | 17 |
| 3.3 | 钻具钻杆 .....     | 20 |
| 3.4 | 导向孔钻进 .....    | 23 |
| 3.5 | 扩孔和拉管 .....    | 25 |
| 3.6 | 工程质量 .....     | 28 |
| 4   | 顶管 .....       | 29 |
| 4.1 | 一般术语 .....     | 29 |
| 4.2 | 顶管设备仪器 .....   | 32 |
| 4.3 | 顶管工作坑 .....    | 34 |
| 4.4 | 挖掘作业 .....     | 38 |
| 4.5 | 顶进作业 .....     | 41 |
| 4.6 | 输土与润滑 .....    | 45 |
| 4.7 | 监控测量 .....     | 50 |
| 4.8 | 工程质量 .....     | 54 |
| 5   | 其他铺设方法 .....   | 56 |
| 5.1 | 夯管法 .....      | 56 |
| 5.2 | 冲击矛法 .....     | 57 |
| 5.3 | 螺旋钻进法 .....    | 58 |



|     |                       |     |
|-----|-----------------------|-----|
| 5.4 | Direct Pipe 推管法 ..... | 58  |
| 5.5 | 盾构法 .....             | 59  |
| 5.6 | 隧道法 .....             | 61  |
| 6   | 管道更新 .....            | 66  |
| 6.1 | 一般术语 .....            | 66  |
| 6.2 | 碎裂管法 .....            | 69  |
| 6.3 | 插管法 .....             | 70  |
| 6.4 | 管片法 .....             | 71  |
| 6.5 | 改进插管法 .....           | 72  |
| 6.6 | 原位固化法 (CIPP) .....    | 73  |
| 6.7 | 螺旋缠绕法 .....           | 77  |
| 6.8 | 喷涂法 .....             | 78  |
| 6.9 | 点修复法 .....            | 80  |
| 7   | 相关技术 .....            | 82  |
| 7.1 | 地下管线 .....            | 82  |
| 7.2 | 管线探测 .....            | 91  |
| 7.3 | 管道清洗 .....            | 92  |
| 7.4 | 管道检测 .....            | 94  |
| 7.5 | 管道评价 .....            | 96  |
| 8   | 工程测试与管理 .....         | 99  |
| 8.1 | 管道测试 .....            | 99  |
| 8.2 | 工程管理 .....            | 99  |
|     | 参考文献 .....            | 102 |

# 1 基本术语

## 1.1 非开挖技术/No-Dig, Trenchless Technology

采用少量开挖或不开挖的方式,进行地下管线探测、铺设以及地下管道清洗、检测、评价和更新的施工技术。

## 1.2 狭义非开挖技术/Strict Trenchless Technology

在地表无需挖槽或最小量开挖量的条件下,进行各种管线铺设和更新的施工技术,同时包括一些相关的技术,如:管线探测、管道清洗和检测等。

## 1.3 广义非开挖技术/General Trenchless Technology

采用少量开挖或不开挖的方式,进行地下工程(含构筑物和管线)探测和建设、土壤环境治理、能源开采、地下管线修复、质量检测和评价等方面的施工技术。

## 1.4 非开挖管线铺设/Trenchless Pipeline Installation

在土体内挖掘孔洞,并铺设或浇筑管(渠)道的施工方法,包括:水平定向钻进法、顶管法、夯管法、冲击矛法、水平螺旋钻进法、隧道法、盾构法等。

## 1.5 水平定向钻进法/Horizontal Directional Drilling, HDD

利用钻进设备以近水平方向( $8^{\circ}\sim 20^{\circ}$ )方向钻入地层,以可控向方式钻进一定距离后返出地表,然后进行单次或多级扩孔钻进至一定口径,最后采用回拖方式将管线拉入孔内,实现地下管线铺设的施工方法。

## 1.6 顶管法/Pipe Jacking

采用人工、机械或其他方式挖掘土体,并利用机械方法将管道逐节推入土体内的地下管道铺设施工方法。

## 1.7 夯管法/Pipe Ramming

利用冲击锤夯击钢套管从而在土体形成管道孔的、方向不可

控的施工方法，钢套管内的土可用螺旋钻杆或者高压射流排除。

### 1.8 冲击矛法/Impact Molling

利用气动或者液压冲击锤冲击锤头，锤头将土挤压到周围土层成孔，同时将待铺设的管线拉入孔或随后顶推管线就位的施工方法。

### 1.9 螺旋钻进法/Auger Boring

采用钻机，通过螺旋钻杆带动切削头钻进土体成孔，然后采用顶推或回拖方式铺设地下管线的施工方法。

### 1.10 盾构法/Shield

采用盾构掘进机隧道掘进、拼装作业成孔或铺设管道的施工方法。

### 1.11 隧道掘进法/Tunnelling

采用爆破、浅埋暗挖等方法在土体内挖掘构建隧道成孔或铺设管道的施工方法。

### 1.12 非开挖管道更新/Trenchless Pipe Renovation

指非开挖管道更换和管道修复的统称。

### 1.13 非开挖管道更换（管线替换）/Trenchless Pipe Replacement

在旧管轴线上或偏离旧管轴线上，碎裂、钻碎或抽起等方式破碎旧管道，同时构筑一个新管道的施工方法。管道更换包括：碎裂管法、吃管法、抽管法等。

### 1.14 碎裂管法/Pipe Splitting

以待更换的旧管道为导向，使用碎裂管设备从旧管道内部将旧管道割裂或碎裂，并将旧管道碎片挤入周围土体并形成管孔，同时将新管道拉入完成旧管道更换的施工方法。

### 1.15 吃管法/Pipe Eating

使用微型顶管设备改进的设备将旧管道连同周围土层一起破碎并将管道碎片排出，同时顶入新管道的施工方法。

### 1.16 抽管法/Pipe Pulling

将新管连接在旧管上，然后将旧管拉出，而新管则留在孔内

的管道更换施工方法。是一种小直径管道更换方法。

### 1.17 非开挖管道修复/Trenchless Pipe Rehabilitation

在对旧管道内壁进行预处理后,置入新的内衬,以解决管道腐蚀、泄漏、破损等缺陷,并延长其使用寿命的施工方法。管道修复方法包括:插管法、管片法、改进插管法、原位固化法(CIPP)、螺旋缠绕法、喷涂法等。

### 1.18 插管法(穿插法)/Slip Lining

采用牵拉或顶推的方式在旧管内置入直径稍小的内衬管,并向旧管和内衬管之间的环向间隙灌注浆液的管道修复方法。

### 1.19 管片法/Segmental Lining

将片状型材在旧管道内拼接成一条新管道,并对新管道与旧管道之间的间隙进行填充和粘接处理的修复方法。

### 1.20 改进插管法/Modified Sliplining

在将内衬管置入旧管之前,先使其断面变小(如挤压、拉拔、折叠变形等方法),置入旧管之后再使其恢复原状,以达到新管和旧管之间的紧贴式的修复方法。又称紧配合内衬法(close-fit lining)。

### 1.21 原位固化法/Cured-in-place Pipe, CIPP

将浸渍热固化性树脂的纤维增强软管或编织软管通过翻转或牵拉的方式置入旧管道内,使带有树脂粘结剂的一面面对旧管的内壁,并紧贴在管壁上,然后在常温下或通过加热(热水、热气或紫外线)的方法使树脂固化形成管道内衬的修复方法,又称软衬法(soft lining)。

### 1.22 螺旋缠绕法/Spiral Wound Lining

使用螺旋缠绕机或人工将带筋条的塑料带在旧管内壁形成内衬层,衬层与旧管之间的环隙可注入浆液或使内衬扩张实现紧配合的修复方法。

### 1.23 喷涂法/Spray Lining

以气压及电能为动力使用驱动高速旋转的喷头在管道内旋转、移动,在管道内壁形成一定厚度、均匀的水泥砂浆液或树脂

涂膜，达到预防或消除管道腐蚀、渗漏、爆裂等缺陷，提高管道通过能力和延长使用寿命的修复方法。

#### **1.24 地下管线探测/Underground Pipeline Detection**

利用地质雷达、磁法、电法、（超）声波等仪器技术，查明地下管线的属性、空间位置和尺寸。

#### **1.25 工程地质勘察/Engineering Geological Investigation/Prospecting**

为满足地下管线工程建设的规划、设计、施工、运营及综合治理等的需要，对地形、地质及水文等状况进行测绘、勘探测试，并提供相应成果和资料的活动。

#### **1.26 管道清洗/Pipe Cleaning**

采用人工、机械、水力和化学等方式清除管道内结垢、淤积、障碍、杂物等对管道输送和输送介质有影响的物质。

#### **1.27 管道检测/Pipe Inspection**

通过进入式肉眼观察或者机器人、潜望镜、电视摄像设备、雷达和声呐等装置对管道内部的结垢、淤积、泄漏、错位、破损或管道外部破损、土体空洞等状况进行检测。

#### **1.28 管道评价/Pipe Evaluation**

根据对管道内部的检测数据、视频等资料，对管道内部状况以及管道结构进行输送功能和结构强度性能等进行评价，为管道后续维护维修提供参考依据和建议。

#### **1.29 地下管线/Underground Pipeline**

是地下管道和地下缆线的总称。

#### **1.30 地下缆线/Underground Line**

用于传输能量或信息的地下电缆、光缆等。

#### **1.31 地下管道/Underground Pipe**

用管节、管节联接件等联接成的，用于输送气体、液体或固体颗粒物的线性地下构筑物。

#### **1.32 非开挖工程/Trenchless Technology Engineering**

采用非开挖技术进行地下管线铺设和更新的施工工程。

### **1.33 非开挖设备/Trenchless Technology Equipment (rig)**

实施非开挖工程所使用的地面设备总称。

### **1.34 非开挖工具/Trenchless Technology Tools**

实施非开挖工程所使用的各种机具以及小型地面机具的总称。

### **1.35 非开挖工艺/Trenchless Process**

实施非开挖工程所采用的各种技术方法、措施以及施工工艺过程。

### **1.36 工作坑（工作井）/Working Pit, Working Shaft**

为实施非开挖工程目的，在地表开挖建造的“坑或井”形临时构筑物。当坑口面积较小时或者坑口的长度或直径与坑深度比小于 0.5 时，称之为工作井。

## 2 管线铺设通用术语

### 2.1 一般术语

#### 2.1.1 开挖(槽)铺管/Open Cut /Trenching Installation

在地表开挖沟槽,在沟槽内进行地下管道铺设或修复、更换的施工方法。

#### 2.1.2 窄开挖铺管/Narrow Trenching Installation

利用切削轮或链式挖沟机开挖一条比欲铺设的管线外径宽50~100mm的窄沟,并铺设地下管线的施工方法。

#### 2.1.3 非开挖铺管/Trenchless Installation

采用非开挖的方法,包括:水平定向钻进法、顶管法、夯管法、冲击矛法、水平螺旋钻进法、隧道法、盾构法等,进行地下管线铺设的施工方法。

#### 2.1.4 穿越/Crossing

避开地面障碍物(河流、建筑物、铁路、高速公路、街道、植被区等)从地下钻掘逾越从而铺设管线的非开挖施工。

#### 2.1.5 跨越/Aerial Crossing

从铁路、公路、河流、湖泊等上方铺设管道的施工过程。

#### \* 2.1.6 进入施工/Man-entry Construction

施工人员进入管道内施工的方法,管道的最小口径一般由卫生和安全规程确定,管径通常在800~1000mm之间。

#### 2.1.7 复原/Reinstatement

开挖施工后所进行的回填、压实和铺装地表的工作。

#### 2.1.8 回填/Backfill

按规定要求的土质和密实度对开挖的沟槽、基坑进行填充土体的施工。

#### 2.1.9 回填土/Back Filling

按规定要求的土质和密实度对开挖的沟槽、基坑进行填充的土体。

#### 2.1.10 机房/Field Shack

容纳机械设备、附属装置、循环系统和操作人员工作的简易棚房。

#### 2.1.11 场地布置/Lay-out of Equipment

以入土点为基准，将选用的机械设备、附属装置、循环系统和场房按一定的要求布置安装。

#### 2.1.12 地基/Site Foundation

钻机/顶管机、水泵、动力机等设备承力处的基础。

#### 2.1.13 干钻/Dry Bore

在钻进过程中不使用钻进液的钻进或顶推过程。

### 2.2 工程地质勘察

#### 2.2.1 工程地质条件/Engineering Geological Condition

指工程所在地区地质环境的各项因素的综合，包括地层的岩性、地质构造、水文地质条件、地表地质作用、地形地貌、地下水等。

#### 2.2.2 地下构筑物/Underground Utility

在地面以下建造的服务性设施。

#### 2.2.3 岩土性质/Geotechnical Property

岩土是从工程建筑观点对组成地壳的任何一种岩石和土的统称。它的性质包括物理、化学及力学性质。

#### 2.2.4 原状土/未扰动土/Natural Soil/Undisturbed Earth

指没有被外界作用扰动过的土层。

#### 2.2.5 不稳定土/Non-stabilized Soil

指饱和、松散的粉细砂、淤泥、淤泥质土、干燥的松砂土及膨胀土、湿陷性黄土等。

#### 2.2.6 地应力（岩体初始应力，绝对应力，原岩应力）/Ground Stress



存在于岩石或土体中的未受工程扰动的天然应力。

### 2.2.7 强度/Strength

材料、构件抵抗外力而不失效的能力，包括材料强度和结构强度两方面。

### 2.2.8 弹性模量/Elastic Modulus

又称杨氏模量，是弹性材料一种最重要、最具特征的力学性质，是物体弹性变形难易程度的表征，用“ $E$ ”表示，其定义为理想材料有小形变时应力与相应的应变之比。

### 2.2.9 泊松比（横向变形系数）/Poisson's Ratio

材料的比例极限内，由均匀分布的纵向应力所引起的横向应变与相应纵向应变之比的绝对值，反映材料横向变形的弹性常数，无量纲。

### 2.2.10 黏聚力/Adhesion

同种物质内部相邻各部分之间的相互吸引力，这种相互吸引力是同种物质分子之间存在分子力的表现。

### 2.2.11 内摩擦角/Angle of Internal Friction

岩体在竖向力作用下发生剪切破坏时错动面的倾角，单位为度（°）。它是土的抗剪强度指标，反映了土的摩擦特性。

### 2.2.12 结构完整性/Structural Integrity

岩体内以裂隙为主的各类地质界面的发育程度，是岩体结构的综合反映，取决于结构面切割程度、结构体大小以及块体间结合状态等因素，是岩体工程中采用的概括性指标。

### 2.2.13 孔隙与裂隙/Pore & Fissure

孔隙是岩土固体矿物颗粒间的空间；裂隙是断裂构造的一种，固结的坚硬岩石（沉积岩，岩浆岩和变质岩）在各种应力作用下破裂变形而产生的空隙。

### 2.2.14 水敏性/Water Sensitivity

土体遇水引起水化、膨胀、疏松、坍塌等的特性。

### 2.2.15 岩石渗透性/Rock Permeability

流体在压差作用下通过岩石裂隙和孔隙渗透滤失的特性。