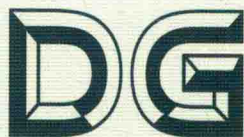


上海市工程建设规范



DG/TJ 08-2049-2016
J 11324-2017

顶管工程施工规程

Specification for construction of pipe jacking



-12-19 发布

2017-05-01 实施

上海市住房和城乡建设管理委员会 发布

上海市工程建设规范

顶管工程施工规程

Specification for construction of pipe jacking

DG/TJ 08—2049—2016

J 11324—2017

主编单位:上海建工集团股份有限公司

上海市基础工程集团有限公司

批准部门:上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期:2017年5月1日

同济大学出版社

2017 上海

图书在版编目(CIP)数据

顶管工程施工规程/上海建工集团股份有限公司,
上海市基础工程集团有限公司主编. --上海:同济大学
出版社,2017.3

ISBN 978-7-5608-6811-0

I. ①顶… II. ①上… ②上… III. ①顶管工程—管
道施工—规程 IV. ①U175-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 059916 号

顶管工程施工规程

上海建工集团股份有限公司
上海市基础工程集团有限公司 主编

策划编辑 张平官

责任编辑 朱 勇

责任校对 徐春莲

封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 浦江求真印务有限公司

开 本 889mm×1194mm 1/32

印 张 2.75

字 数 74000

版 次 2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-6811-0

定 价 26.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

本规程根据上海市城乡建设和交通委员会《关于印发〈2014年上海市工程建设规范和标准设计编制计划〉的通知》(沪建交[2013]1260号)的要求,由上海建工集团股份有限公司、上海市基础工程集团有限公司会同有关设计、施工、研究和教学单位,总结了多年来软土地层的顶管施工实践,对顶管施工全过程作了大量的调研和论证,并广泛征求了有关设计施工单位的意见,修订了《顶管工程施工规程》DG/TJ 08-2049-2008。

本规程的主要内容有:1 总则;2 术语;3 基本规定;4 顶管工作井、接收井;5 顶管始发与接收;6 管材和管道接口;7 顶管;8 特种顶管;9 管道防腐;10 质量标准;11 安全和环境保护。

本规程修订的主要技术内容是:

1. 在“管材与管道接口”一章中新增了“橡胶密封圈”“衬垫板”的技术要求,在“特种顶管”一章中新增“大直径顶管”“顶管地下对接”等技术要求。

2. 在“顶管工作井、接收井”一章中修改了工作井及接收井的穿墙孔直径要求,在“顶管”一章中修改了钢筋混凝土管、钢管允许顶力计算公式参数,顶管始发接收时洞口土体加固原则及触变泥浆性能的要求。

3. 对管道防腐按照管道类型的不同进行了调整,不再将气压平衡式顶管机作为单独的顶管机类型,并调整了顶管机的适用土层。

4. 将“大刀盘土压平衡式”“多刀盘土压式”以及“挤压式”等顶管机类型归并入“土压平衡式”“泥水平衡式”及“网格式”顶管机类型中。

本规程在执行过程中,各单位结合工程实践,认真总结经验,注意积累资料,随时将意见和建议反馈给上海建工集团股份有限公司(地址:上海市虹口区东大名路 666 号;邮编:200080;E-mail: digual984@126.com),或上海市建筑建材业市场管理总站(地址:上海市小木桥路 683 号;邮编:200032;E-mail: shgcjsgf@sina.com),以供今后修订时参考。

主 编 单 位:上海建工集团股份有限公司

上海市基础工程集团有限公司

参 编 单 位:上海城建市政工程(集团)有限公司

上海市机械施工集团有限公司

上海市城市排水有限公司

上海建工四建集团有限公司

上海市政建设有限公司

主 要 起 草 人:龚 剑 李耀良 顾 杨 陈立生 朱建明

王 涛 刘鸿鸣 张海锋 黄金明 葛金科

罗 鑫 李申杰 严国仙 赵敏杰 陈永飞

王理想 张云海 罗云峰 张 振 周 虹

戴 南 刘桂荣 金中林 秦雨春 郑亮亮

王小安 卢秀丽 陈 驰 邹 峰 韩红娟

主 要 审 查 人:桂业琨 苏耀军 吴君侯 何拥军 王建华

杨国祥 丁文其

上海市建筑建材业市场管理总站

2016 年 9 月

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	顶管工作井、接收井	6
5	顶管始发与接收	8
6	管材和管道接口	9
6.1	管材选用	9
6.2	钢 管	9
6.3	钢筋混凝土管	10
6.4	玻璃纤维增强塑料夹砂管	11
6.5	预应力钢筒混凝土管	11
6.6	橡胶密封圈	12
6.7	衬垫板	13
7	顶 管	14
7.1	顶管机的选型	14
7.2	顶进设备安装	15
7.3	测 量	16
7.4	顶力估算和允许顶力	17
7.5	中继间	19
7.6	触变泥浆	20
7.7	管道顶进和纠偏	21
7.8	排 泥	23
7.9	通 风	23
7.10	供 电	24

8 特种顶管	26
8.1 曲线顶管	26
8.2 超长距离顶管	27
8.3 小直径顶管	28
8.4 大直径顶管	28
8.5 矩形顶管	29
8.6 垂直顶升	30
8.7 特殊管材顶管	31
8.8 顶管地下对接	31
9 管道防腐	33
9.1 钢 管	33
9.2 钢筋混凝土管	34
9.3 其 他	34
10 质量标准	35
11 安全和环境保护	40
本规程用词说明	42
引用标准名录	43
条文说明	45

Contents

1	General principles	1
2	Definitions	2
3	Basic requirements	4
4	Pipe jacking of working shaft and arriving shaft	6
5	Originating and receiving	8
6	Tubing and pipeline interface	9
6.1	Selection of pipe material	9
6.2	Steel tube	9
6.3	Reinforced concrete tube	10
6.4	Rpmp	11
6.5	Pccpe	11
6.6	Grommet	12
6.7	Liner plate	13
7	Pipe jacking	14
7.1	Jacking machine lectotype	14
7.2	Equipment installation of pipe jacking	15
7.3	Measuring	16
7.4	Estimate and maximum jacking pressure	17
7.5	Intermediate station	19
7.6	Thixotropic mud	20
7.7	Tubing jacking and correcting	21
7.8	Spoil disposal	23
7.9	Ventilation	23
7.10	Power supply	24

8	Special pipe jacking	26
8.1	Jacking in curve	26
8.2	Super long distance pipe jacking	27
8.3	Smaller diameter pipe jacking	28
8.4	Larger diameter pipe jacking	28
8.5	Rectangle pipe jacking	29
8.6	Vertical jacking	30
8.7	Special pipe jacking	31
8.8	Pipe jacking dock	31
9	Corrosion prevention of pipes	33
9.1	Steel tube	33
9.2	Reinforced concrete pipe	34
9.3	Others	34
10	Quality standard	35
11	Safety and environmental protection	40
	Explanation of wording in this code	42
	List of quoted standards	43
	Explanation of provisions	45

1 总 则

1.0.1 为了在顶管工程施工中贯彻国家的技术经济政策,做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量和保护环境,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于泥水平衡式、土压平衡式及网格式等顶管机在黏性土、粉土和砂土等地层中的施工。

1.0.3 本规程适用于钢管、钢筋混凝土管、玻璃纤维增强塑料夹砂管及预应力钢筒混凝土管的顶管施工。

1.0.4 顶管工程的施工除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 顶管 pipe jacking

地下管道施工中,依靠顶管机和顶进装置,将管节在地下逐节顶进的施工工艺。

2.0.2 顶管机 push bench

安装在管道前端用于掘进的机械设备。

2.0.3 工作井 working shaft

用于顶管设备安装调试、管节拼装及顶进施工的地下作业空间。

2.0.4 接收井 arriving shaft

用于接收顶管机的地下作业空间。

2.0.5 小直径顶管 smaller diameter pipe jacking

内径 600mm~1200mm 的顶管。

2.0.6 大直径顶管 larger diameter pipe jacking

内径不小于 3500mm 的顶管。

2.0.7 长距离顶管 long distance pipe jacking

一次顶进长度 500m~1000m 的顶管。

2.0.8 超长距离顶管 super long distance pipe jacking

一次顶进长度大于 1000m 的顶管。

2.0.9 导轨 rail

铺设在工作井底部,用于顶管工程初始导向和管节拼接用的轨道。

2.0.10 穿墙孔 hole for penetrating wall

顶管机进出工作井、接收井的洞门。

2.0.11 始发 originating

顶管机由工作井进入土层开始顶进的过程,也称为出洞。

2.0.12 接收 receiving

顶管机由土层进入接收井完成顶进的过程,也称为进洞。

2.0.13 反力墙 reacting-force wall

工作井内承受千斤顶反力的墙体。

2.0.14 顶管后座 jacking base

千斤顶与反力墙之间的传力装置。

2.0.15 中继间 intermediate station

设置在管节间的接力顶进装置。

2.0.16 特殊管材 special pipe

顶管道采用玻璃纤维增强塑料夹砂管、预应力钢筒混凝土管的管材。

2.0.17 特种顶管 special pipe jacking

使用特殊管材或特殊施工方法的顶管。

2.0.18 垂直顶升 vertical jacking

依靠顶进装置将管节在已顶进完成管道内逐节垂直向上顶进的施工工艺。

2.0.19 触变泥浆 thixotropic slurry

用于填充管道外壁与土体之间的空隙并起到减阻作用的泥浆。

2.0.20 盘根止水 packing seal

把棉、麻、石棉、石墨等材料浸入复合树脂或油浸物而制成的填塞顶管机与穿墙孔空隙的止水材料。

2.0.21 顶升帽 jacking cap

垂直顶升时,设置在首节立管顶部用于破除迎面土体的构件。

3 基本规定

3.0.1 施工前应进行现场调查研究,并应对工程沿线有关工程地质、水文地质、地上与地下管线、建(构)筑物、障碍物及其他设施等周边环境情况的详细资料进行核实确认。

3.0.2 顶管施工前应熟悉施工图纸,掌握设计意图与要求,并进行设计交底。

3.0.3 顶管施工前应编制施工组织设计。施工组织设计应包括下列内容:

- 1 工程概况。
- 2 工程的地质、水文条件及环境条件。
- 3 工程难特点分析与针对性措施。
- 4 施工现场总平面布置。
- 5 顶管机的选型。
- 6 顶管设备、系统的布置。
- 7 管材、接口连接与管道防水。
- 8 管节的内外防腐。
- 9 顶力估算及后座布置。
- 10 中继间的布置。
- 11 测量及纠偏方法。
- 12 顶管施工参数的选定。
- 13 触变泥浆的配制与管理。
- 14 顶管的通风措施、供电措施、通信及监视系统。
- 15 始发及接收措施。
- 16 环境监测与影响分析。
- 17 施工进度、机械设备、材料及劳动力安排计划。

18 安全、质量及文明施工措施。

19 应急预案。

20 附图。

3.0.4 顶管施工应根据设计要求、工程特点及有关规定,对顶管沿线影响范围内的地表、邻近建(构)筑物及地下管线设置观测点进行监测。监测的信息应及时反馈,发现问题应及时处理。

3.0.5 顶管工程所用的管材、构配件和主要原材料等产品进场应按照国家有关标准的规定进行验收。

3.0.6 顶管设备必须经检验合格后再进入施工现场,并应进行单机、整机联动调试。

3.0.7 顶管施工中的测量应建立地面与地下测量控制系统,控制点应设在不易扰动、视线清楚、方便校核和易于保护的地方。



4 顶管工作井、接收井

4.0.1 工作井和接收井围护结构形式应根据工程地质条件、水文地质条件、邻近建(构)筑物、地上与地下管线情况,结构受力及施工安全等要求合理选型。工作井和接收井可采用钢板桩、沉井、地下连续墙、灌注桩或型钢水泥土搅拌墙等结构形式。

4.0.2 工作井的最小净长度宜按下式计算:

$$L \geq L_1 + L_2 + L_3 + S_1 + S_2 + S_3 \quad (4.0.2)$$

式中: L ——工作井最小净长度(m);

L_1 ——顶管机或管段长度,取大者(m);

L_2 ——千斤顶长度(m);

L_3 ——后座及扩散段厚度(m);

S_1 ——顶入管段留在导轨上的最小长度(m),可取 0.5m;

S_2 ——顶铁厚度(m);

S_3 ——考虑顶进管段回缩及便于安装管段所留附加间隙(m),可取 0.2m。

4.0.3 工作井的最小净宽度宜按下式计算:

$$B \geq D + 2b \quad (4.0.3)$$

式中: B ——工作井的最小净宽度(m);

D ——管道外径(m);

b ——施工操作空间(m),可取 0.8m~1.5m。

4.0.4 工作井的最小深度可按下式计算:

$$H = H_1 + D + h \quad (4.0.4)$$

式中: H ——工作井最小深度(m);

H_1 ——管顶覆盖层厚度(m);

D ——管道外径(m);

h ——管底下的操作空间(m),钢管可取 0.7m~0.8m,钢筋混凝土管可取 0.4m~0.5m,其他管材可根据实际情况取值。

4.0.5 工作井的穿墙孔直径可按下式计算:

$$D_1 = D' + 0.1\text{m} \quad (4.0.5)$$

式中: D_1 ——工作井的穿墙孔直径(m);

D' ——顶管机外径(m)。

4.0.6 工作井的穿墙孔应设置止水装置。止水装置可采用盘根止水或橡胶止水,也可采用组合形式止水。止水装置的设置应符合下列规定:

1 砂土、粉土等土层宜采用盘根止水。

2 黏性土土层宜采用橡胶止水。

3 在长距离顶管或承压水土层中宜采用多道或组合形式止水。

4 顶管结束后,管道与穿墙孔的间隙应及时进行封堵。

4.0.7 接收井的最小净长度和净宽度应满足顶管机在井内拆除和吊出的要求。

4.0.8 接收井的穿墙孔应考虑止水要求,其直径可按下式计算:

$$D_2 = D' + 0.3\text{m} \quad (4.0.8)$$

式中: D_2 ——接收井的穿墙孔直径(m);

D' ——顶管机外径(m)。

5 顶管始发与接收

5.0.1 顶管始发及接收的洞口土体加固应根据工程地质条件、水文地质条件、顶管机型、管道直径、顶管推进方向、坡度、埋深和周围环境等情况综合确定。土体加固宜采用水泥土搅拌桩、高压旋喷桩、冰冻法及降水等形式。

5.0.2 顶管洞口的加固效果应采用钻芯取样的方式进行检验,加固体的强度不宜小于 0.5MPa,并应检查加固体的均匀性和防渗漏性能,始发、接收前应在洞门上打设探测孔,确认止水措施的有效性。

5.0.3 采用沉井施工的工作井和接收井的洞口临时封门可采用钢封门、砖砌封门、钢筋混凝土封门、型钢封门或以上几种的组合等形式。

5.0.4 顶管施工采用降水措施时应设置水位观测井,并应使水位降至管底 0.5m 以下。

5.0.5 洞口凿除物应清理干净,顶管机始发时,导轨上的管道应与洞口的止水装置保持同轴,避免损坏洞口的止水装置。

5.0.6 顶管机始发时应设置延伸导轨,其标高和轴线应与工作井内导轨一致。

5.0.7 顶管机在进入接收井洞口加固体时,应降低推进速度并减小正面压力。接收井内应设置接收导轨。

5.0.8 顶管始发前应验算顶管机和管道的后退受力状态。起始顶进的阶段不宜实施注浆减阻措施,并应在起始顶进段设置可靠的止退装置。

5.0.9 在含承压水的砂性土层中,顶管始发和接收宜采用降压措施。当周边环境保护要求高时,顶管机接收可采用水下进洞和钢套筒辅助进洞方式。