

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

管道工程施工 工艺规程

中国建筑工业出版社

北京市政建设集团有限责任公司 企业标准

管道工程施工工艺规程

编 号：Q/BMG 203—2009

备案号：JQB - 215 - 2009

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管道工程施工工艺规程/北京市政建设集团有限公司有限责任
公司制定. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010
ISBN 978-7-112-11693-5

I. 管… II. 北… III. 市政工程-管道工程-工程施工-
规程 IV. TU990.3-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 237544 号

责任编辑: 田启铭

责任设计: 赵明霞

责任校对: 陈 波

北京市政建设集团有限公司 企业标准
管道工程施工工艺规程

*

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
北京永峰印刷公司制版
北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 33¼ 字数: 826 千字

2010 年 2 月第一版 2010 年 2 月第一次印刷

定价: 88.00 元

ISBN 978-7-112-11693-5
(18943)

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)

北京市政建设集团有限责任公司
企业标准编写委员会

主 任：王健中

副 主 任：关 龙 焦永达

顾 问：张 闽 李 军 张 汎 白崇智
上官斯煜

委 员：鲍绥意 吴培京 李国祥 刘卫功
崔 薇 李志强 陈庆明 陈贺斌
刘翠荣 汪 波

执行主编：孔 恒 董凤凯 刘彦林 张国京
王维华 吴进科 宋 扬

本书编委会

主 编：苏河修

副 主 编：梁京伟 高国明

审定专家：（按姓氏笔画排序）

孔 恒 王文治 王金贵 王维华

张国京 张涿娃 赵 滨 郭 嘉

萧 岩 焦永达 焦可全 董凤凯

编 写 人：（按姓氏笔画排序）

刘宇飞 张守将 张 远 李 杰

姜殿斌 熊怡思

前 言

北京市政建设集团有限责任公司企业标准包括九册技术规程和五册工艺规程,本企业标准是由北京市政建设集团有限责任公司长期在一线从事施工技术且具有丰富施工经验的技术骨干和专家历时三年多时间编写而成,其内容基本涵盖了市政工程施工的主要专业技术领域。

本企业标准是北京市政建设集团有限责任公司 50 多年来施工经验的总结和广大工程技术人员聪明智慧的结晶。尤其是不少同行和专家在百忙之中参与审定工作,他们高度负责精神对企业标准编制发挥了重要作用,对此表示由衷的感谢。

编写企业标准其目的在于加强北京市政建设集团有限责任公司施工的标准化、规范化,提高企业的技术水平和管理水平,提高企业的市场竞争能力;是企业适应我国加入 WTO 后建筑业发展形势所必需,是企业进入建筑市场参与市场竞争的一个重要技术条件。

本标准将为本企业在制定投标方案、编制施工组织设计、专项施工方案、进行技术交底、检查验收施工质量、组织技术培训等工作作为参考资料使用。在使用企业标准过程中,如遇到与国家标准、行业标准和地方标准相矛盾时,应以国家标准、行业标准和地方标准为准。

技术规程和工艺规程编写的侧重点不同,技术规程主要针对项目总工、专业工程师等工程技术管理层面;工艺规程主要针对作业层面的工艺技术指导,工艺规程是以分项或分部工程为对象编制的,每项施工工艺包括适用范围、施工准备、操作工艺、质量标准、质量记录、安全与环保、成品保护七个方面的内容。

其中技术规程前四册(合订本)为通用专业,分别为《市政基础设施工程测量技术规程》Q/BMG 101—2009、《土方与地基施工技术规程》Q/BMG 102—2009、《混凝土结构施工技术规程》Q/BMG 103—2009 和《砌体结构施工技术规程》Q/BMG 104—2009;后五册分别为《道路工程施工技术规程》Q/BMG 105—2009、《桥梁工程施工技术规程》Q/BMG 106—2009、《管道工程施工技术规程》Q/BMG 107—2009、《给水与排水构筑物工程施工技术规程》Q/BMG 108—2009 和《城市快速轨道交通工程施工技术规程》Q/BMG 109—2009。通用专业技术规程为专业工程提供了一些市政工程施工中常用的技术要求,以上九册技术规程要配套使用;工艺规程部分共五册,计 222 项工艺,分别为《道路工程施工工艺规程》Q/BMG 201—2009、《桥梁工程施工工艺规程》Q/BMG 202—2009、《管道工程施工工艺规程》Q/BMG 203—2009、《给水与排水构筑物工程施工工艺规程》Q/BMG 204—2009 和《城市快速轨道交通工程施工工艺规程》Q/BMG 205—2009。

本册为《管道工程施工工艺规程》Q/BMG 203—2009,按通用(共性)章节在前;专业、专项章节随后的顺序,依序编制。共计 82 章,每章为一个工艺标准;每章均为 7 节:适用范围、施工准备、操作工艺、质量标准、质量记录、安全与环保、成品保护。“适用范围”采用一句话表述;“施工准备”从材料、施工机具(设备)、作业条件、技术准备等 4 个方面进行表述;“操作工艺”从工艺流程、操作方法、冬雨期施工等 3 个方面进行表述;“质量标准”:从主控项目和一般项目 2 个方面进行规定;质量记录、安全与环保、成品保护三项内容,根据给定模式,按各自的工艺题目,分别表述。

由于编者水平有限,本企业标准难免有疏漏和错误之处,希望读者能批评指正,以便进一步修订完善。

目 录

I	排降水施工工艺	1
1	明排井降水工艺	3
2	管井井点降水工艺	6
3	轻型井点降水工艺	11
4	大口井降水工艺	15
5	引渗井降水工艺	19
6	帷幕止水施工工艺	22
II	土方施工工艺	27
7	沟槽开挖工艺	29
8	沟槽回填工艺	33
9	换填土处理地基工艺	38
10	灰土处理地基工艺	41
11	碎砾石处理地基工艺	45
12	砂石处理地基工艺	49
III	沟槽（基坑）支护施工工艺	53
13	板撑支护工艺	55
14	挂网喷锚支护工艺	58
15	土钉墙支护施工工艺	61
16	混凝土灌注桩支护工艺	65
IV	通用管沟及管道安装工艺	71
17	现浇混凝土管沟施工工艺	73
18	装配式混凝土管沟施工工艺	99
19	砖沟砌筑施工工艺	104
20	顶管施工工艺	115
21	浅埋暗挖施工工艺	128
22	盾构施工工艺	165
23	钢管安装工艺	179
24	预应力混凝土管安装工艺	184
25	化学建材管安装工艺	192
V	排水管道施工工艺	201
26	平基法工艺	203
27	垫块法工艺	209
28	“四合一”施工法	211

29	混凝土排水管施工工艺 (平基、下管、管座、抹带)	213
30	预 (自) 应力钢筋混凝土管安装	216
31	硬聚氯乙烯排水管 (PVC-U) 施工工艺	221
32	现浇混凝土排水沟施工工艺	225
33	装配式排水沟 (渠) 管施工工艺	225
34	砖砌排水沟 (渠) 管施工工艺	225
35	顶管施工工艺	225
36	浅埋暗挖施工工艺	225
37	排水沟盾构施工工艺	225
38	排水管道功能试验工艺 (闭水、闭气)	226
39	砖砌雨污水检查井施工工艺	233
40	现浇混凝土雨污水检查井施工工艺	237
41	装配式雨污水检查井施工工艺	242
42	市政工程混凝土模块砌体施工工艺	245
43	进出水口构筑物	249
44	抽升泵站施工工艺	253
VI	给水管道施工工艺	263
45	球墨铸铁给水管施工工艺 (机械与法兰式等接口连接、内衬)	265
46	钢质给水管施工工艺 (接口焊接、外防腐、内衬)	276
47	预应力混凝土给水管施工工艺 (接口、管座)	288
48	化学建材管施工工艺 (常用 PVC—U、玻璃钢夹砂管等)	295
49	给水管道总试压工艺	308
50	给水管道冲洗与消毒工艺	318
51	砖砌给水管检查井 (阀门、消火栓等) 与止推墩 (混凝土) 施工工艺	324
52	钢质给水管顶管施工工艺	333
VII	供热管道施工工艺	341
53	直埋钢质供热管道安装工艺	343
54	有沟敷设供热管道安装工艺	357
55	架空供热管道安装工艺	366
56	现浇混凝土供热管道检查井、小室施工工艺	370
57	供热管道系统压力试验工艺	373
58	供热管道清洗工艺	377
59	砖砌供热管道检查井、小室施工工艺	381
VIII	燃气管道施工工艺	385
60	埋地钢质燃气管道施工工艺	387
61	聚乙烯燃气管道安装施工工艺	398
62	管道附件与设备安装施工工艺	405
63	场站 (调压站) 工艺管道、设备安装施工工艺	410
64	燃气管道系统吹扫、强度、严密性试验工艺	422

65	室外架空燃气管道施工工艺	429
66	夯管铺管施工工艺	435
67	定向钻铺管施工工艺	440
68	裂管法铺管施工工艺	446
69	燃气管道检查井（阀门井）施工工艺	450
IX	电力沟施工工艺（电缆沟道部分）	453
70	海泡石电缆管埋管施工工艺	455
71	钢管埋管施工工艺	461
72	CPVC 电缆管埋管施工工艺	466
73	砖砌电力沟施工工艺	470
74	钢筋混凝土电力沟施工工艺	472
75	电力沟防水层施工工艺	477
76	电力沟变形缝施工工艺	492
77	电力顶管施工工艺	496
78	电力浅埋暗挖施工工艺	497
79	电力盾构施工工艺	498
80	明挖钢筋混凝土检查井施工工艺	499
81	浅埋暗挖井室衬砌施工工艺	508
82	电缆钢构件（支架、吊架、接地、爬梯、爬架等）安装工艺	513

I 排降水施工工艺

1 明排井降水工艺

1.1 适用范围

1.1.1 适用条件:

- 1 不易产生流砂、流土、浅蚀、管涌、掏空、塌陷等现象的黏性土、砂土、碎石土的地层,渗透系数小于 5m/d 。
- 2 基槽地下水位浅,水量小。
- 3 能采取其他措施稳定槽坡、槽底时,如支撑、盲沟、防渗墙等。
- 4 施工场地宽阔,槽上通行便利,排水井组容易设置。

1.2 施工准备

1.2.1 材料:

碎石或卵石、砖、挡土板、混凝土排水管。

1.2.2 施工机具(设备):

- 1 挖掘设备:挖土机、平头铁锹、手锤、手推车、梯子、铁镐、撬棍、钢尺。
- 2 抽水设备:抽水设备可采用离心泵或潜水泵,特殊情况可采用深井泵。
- 3 计量设备:宜选用明渠堰槽计量设施或电磁流量计。

1.2.3 作业条件:

施工现场应落实通水、通电、通路和整平场地,并应满足设备、设施就位和进出场地。

1.2.4 技术准备:

- 1 收集施工现场地质勘察资料和水文地质条件等,根据以往降水资料、技术资料 and 排水井布置原则进行降水设计。
- 2 明确降水任务,编写施工技术方案并对操作人员进行技术安全交底。

1.3 操作工艺

1.3.1 工艺流程:

- 1 集水沟开挖→底部、侧壁素土夯实或砖砌;
- 2 排水井开挖→封底→下管→进水口制作→安放抽水设备→试抽。

1.3.2 操作方法:

- 1 沿排水沟纵向每隔 $30\sim 50\text{m}$ 设置一个小跨井, $75\sim 150\text{m}$ 设置大型排水井以便使用水泵将水排出基槽外。小跨井采用人工挖井,井需跨在槽底边外,井深 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 。土质较

好时采用自然削壁；土质如出现砂性或涌水量较大时，需采用混凝土花管或混凝土无砂管保护井壁。

2 普通排水井采用人工挖井，井深2m左右。土质较好时采用自然削壁；土质较差如出现砂性或涌水量较大时，可采用密板桩或企口板桩作为井身支撑，随挖井随打入或随打入随挖井。

3 排水井开挖后要立即封底，排水井封底必须迅速准确，防止涌塌。封底可采用木盘麻袋，上压块石或铺设卵石、碎石。

4 集水沟可根据地层选择自然沟、梯形或V形明沟；采用铁或混凝土排水管（管径为200~500mm）时，应离开坡脚0.3m左右，坡度为0.1%~0.5%。

5 进水口连接排水沟与排水井，施工采用梯形断面，根据排水沟的深度确定进水口深度，深度一般为20~30cm，进水口长度大于1.2m。

6 进水口侧壁采用短板支撑，或采取别的措施防止塌移。进水口也可采用无砂混凝土管，管口覆盖卵石。进水口与排水井之间做提拉板门控制进水量。

7 排水井、进水口、排水沟组成排水井排水系统，施工完毕后安放水泵进行试抽，试抽满足要求后进行正式抽水。

1.3.3 冬雨期施工：

- 1 冬期施工应对水泵机组和管路系统采取防冻措施，停泵后必须立即把内部积水放净。
- 2 雨期施工需连续作业，材料供应必须及时，不得停工待料。
- 3 雨期施工应做好地下水位监测工作，防止地下水位突变，影响降水施工。

1.4 质量标准

1.4.1 主控项目：结构尺寸符合降水设计要求，并严禁扰动基础。

1.4.2 一般项目：排水沟纵坡宜控制在1‰~2‰，检查方法为：目测坑内不积水，沟内排水畅通。（《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202—2002）

1.5 质量记录

1.5.1 排水井布置图，图1.5.1：

1.5.2 试抽记录。

1.6 安全与环保

1.6.1 排水井上部支撑必须牢固，做好交通道，保证抽水设备安装、维护、排水井掏挖方便。

1.6.2 随时注意观察排水井上部支撑的变化，防止塌移，并注意疏通上部排水沟，保证抽出去的水不致反流或反渗回沟槽。

1.6.3 注意泵座、井身的稳定，观察水质的变

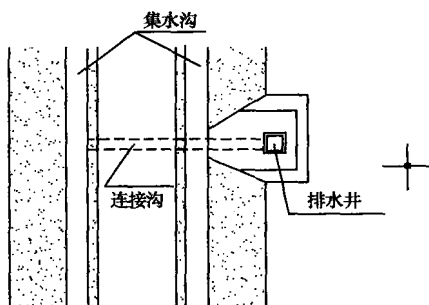


图 1.5.1 排水井布置图

化,防止井壁水土流失而毁井,应保持清水抽升不准井壁渗流泥沙或由于存水量不足而扰动井底,随时调整泵的抽水量。

1.6.4 进水口应加固支撑,防止塌槽。

1.6.5 排水井应安全、防雨、防漏电,保证运行安全、连续。

1.6.6 施工单位应在每一排水口处修建容积不小于 4m^3 的沉砂池,所有外排水都应经过沉砂池。

1.6.7 施工降水终止抽水后,集水沟以及排水井所留孔洞应及时用砂石等填实;地下水静水位以上部分,可采用黏土填实。

1.7 成品保护

1.7.1 降水期间应对抽水设备和运行状况进行维护检查,每天检查不应少于3次,并应观测记录水泵的工作压力、真空泵、电动机、水泵温度,电流、电压、出水等情况,发现问题及时处理,使抽水设备始终处在正常运行状态。

1.7.2 经常掏挖排水井的淤泥,保持存水深度,正常抽水。

1.7.3 排水沟必须保持水流断面,不得阻水,随时清挖保持坡度不小于1%,若沟坡不稳时可用木板支撑。

1.7.4 随时疏通排水管,清洁石料,保持水流畅通。

1.7.5 整个排水期间,施工单位应做好计量装置的保护和维护工作,使之保持正常工作状态。

2 管井井点降水工艺

2.1 适用范围

- 2.1.1 第四系含水层厚度大于 5.0m。
- 2.1.2 基岩裂隙和岩溶含水层，厚度可小于 5.0m。
- 2.1.3 含水层渗透系数 K 值宜大于 1.0m/d。

2.2 施工准备

2.2.1 施工材料：

- 1 壁厚不小于 8mm 的无缝钢管或焊接钢管，铸铁管、钢筋混凝土管均可用作井身。
- 2 填料过滤器骨架可采用穿孔管、穿孔缠丝管或钢筋骨架缠丝管。
- 3 填料采用大小均匀砾石，直径为 5 ~ 10mm。

2.2.2 施工机具（设备）：

根据施工地质条件以及管井设计成孔采用回转钻、冲击钻、正反循环钻机、潜水泵、流量计。

2.2.3 作业条件：

施工现场应落实通水、通电、通路和整平场地，并应满足设备、设施就位和进出场地条件。

2.2.4 技术准备：

1 明确降水任务：该工程降水的技术要求，包括降水范围、降水深度、降水时间、工程环境影响等。

2 收集降水资料：

- 1) 降水勘察资料齐全，包括施工现场水文地质条件。
- 2) 该工程基础平面图、剖面图，包括相邻建筑物、构筑物位置及基础资料；基坑、基槽开挖支护设计和施工现况。

3) 降水设计：

确定降水井位置、计算基坑涌水量和降水深度；

编制降水工程量统计表、设备材料表、加工计划表、工期安排表、工程概预算表；

绘制降水施工布置图、降水设施结构图、降水水位预测曲线平面与剖面图。

2.3 操 作 工 艺

2.3.1 工艺流程:

井位放线→钻孔→井孔清洗→封底下管→填砾→洗井→安放潜水泵→试抽→正式抽水

2.3.2 操作方法:

1 成孔钻进方法的选择应综合考虑地层岩性、井身结构钻进工艺等因素。例如,砂土类及黏性土类松层软至硬的基岩宜采用回转钻进;碎石土类松散层宜采用冲击钻进;附漂石、卵石外的松散层以及基岩地质条件下宜采用反循环钻进。

2 在松散破碎或水敏性地层中钻进一般采用泥浆护壁。泥浆的性能应根据地层的稳定情况、含水层的富水程度及水头高低、井的深浅以及施工周期等因素确定,制作泥浆应测定相对密度、含砂重、黏度、失水量四项泥浆指标。

3 制作泥浆宜采用膨润土,当制作的泥浆性能不能满足钻进要求时应应对泥浆进行处理。

4 在松散层覆盖的基岩中钻进上部松散层及下部易坍塌岩层可采用管材护壁,护壁管需要起拔时,每套护壁管与地层的接触长度宜小于40m。

5 钻孔达到设计深度后宜多钻0.3~0.5m,经质量检验合格后应立即清孔,接着下管进行井管安装。

6 井管安装前应作好下列准备工作:

1) 检查井身的圆度和深度井身直径不得小于设计井径,井深偏差不得超过设计井深的正负千分之二。

2) 泥浆护壁的井身除自流井外应先清理井底沉淀物并适当稀释泥浆。

7 下管方法应根据下管深度管材强度及钻探设备等因素选择:

1) 井管自重浮重不超过井管允许抗拉力或钻探设备安全负荷时宜用直接提吊下管法。

2) 井管自重浮重超过井管允许抗拉力或钻机安全负荷时宜用托盘下管法或和浮板下管法。

3) 井身结构复杂或下管深度过大时宜用多级下管法。

8 井管安装方法根据管道材质和下管方法的不同选用不同的连接方法,主要连接方法有:管箍丝扣连接、对口拉板焊接和螺栓连接。

9 下管注意事项:

1) 提吊井管时要轻拉慢放,下管受阻时应查明原因,不得强行压入。

2) 提吊井管前应检查管材的质量、采用管箍连接应检查接口螺纹,焊接连接钢管应检查坡口及管道垂直度。

3) 井口垫木应用水平尺找平,放置稳定,管卡子必须紧靠管箍或管台,下管时注意使井管居于井口正中,避免倾斜。

10 下管后,应注入清水,稀释泥浆相对密度接近1.05后,投入滤料,不少于计算量的95%,滤料填至含水层顶板以上3~5m。

11 填砾应一次填完,如有特殊情况需间断填砾,时间不应超过1h。

12 填砾方法一般采用静水填砾法或循环水填砾法,必要时可采用管道将砾石送入

井内。

13 填砾时砾石应沿井管四周均匀连续地填入，填砾的速度应适当，随填随测填砾深度，发现砾石中途堵塞应及时排除。

14 对要求井管外永久性封闭部位，一般采用黏土球封闭，其方法与填砾方法相同，但应注意防止因黏土球受压缩而错位，一般应比实际封闭需要的多填 25% 左右。

15 安装水泵前应进行洗井，洗井介质应根据地质特点与施工条件合理选择。例如黏土稳定地层采用清水洗井，松散破碎或水敏性地层采用泥浆洗井，用大泵量冲洗泥浆，减少沉淀；渗漏地层缺水地区采用空气洗井；富水地层严重漏失地层采用泡沫洗井。

16 完成管井施工洗井后，应进行单井试验性抽水，目的在于检验管井的出水性能；试抽满足设计要求后，正式进行抽水。

1) 试验抽水的下降次数为 1 次，抽水量不小于管井设计出水量。

2) 稳定抽水时间为 6 ~ 8h。

3) 试验抽水稳定标准，在抽水稳定的连续时间内，井的出水量、动水位仅在一定范围内波动，没有持续上升或下降的趋势，那可认为抽水已稳定。

4) 试验抽水结束前，应进行井水含砂量测定，井水含砂量应小于 1/20000（体积比）。

2.3.3 冬雨期施工：

1 冬期施工，应做好主干管保温，防止受冻。

2 雨期施工时，基坑周围上部应挖好截水沟，防止雨水流入基坑。

3 雨期施工应做好地下水位监测工作，防止地下水位突变，影响降水施工。

2.4 质量标准

2.4.1 主控项目：《建筑与市政降水工程技术规范》JGJ/T111—98 第 7.4.1 条规定，管井应按国家现行的《供水管井设计施工及验收规范》CJJ10—86 有关规定进行验收。井身质量应符合下列要求：

1 井身应圆正。

2 井的顶角及方位角不能突变。

2.4.2 一般项目：

1 实测井管的斜度不能超过 1°。

2 检查井身的圆度和深度井身直径不得小于设计井径。

3 井管内沉淀物的高度应小于井深的 5‰。

2.5 质量记录

2.5.1 管井出水量测定。

2.5.2 试抽记录。