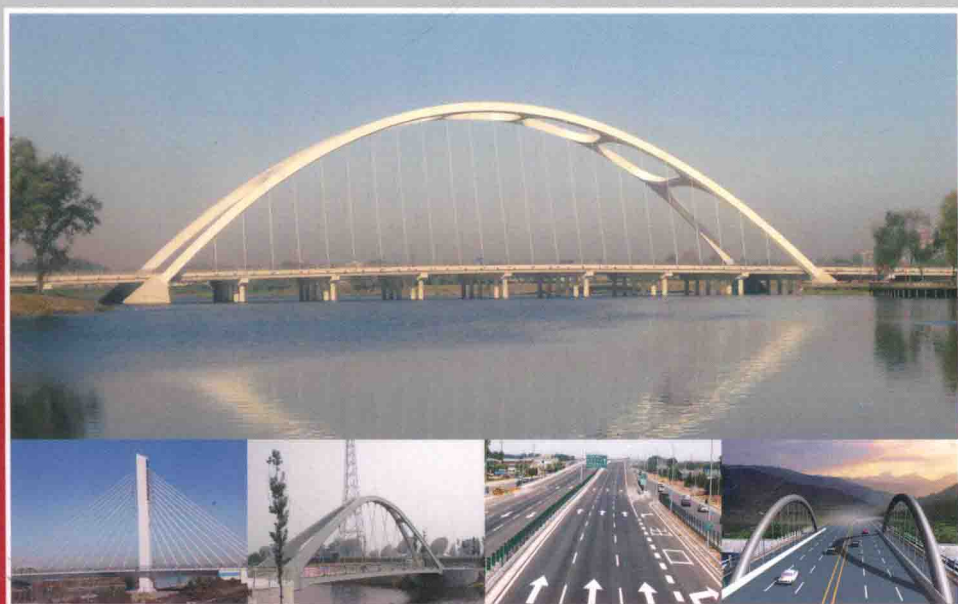


项目工程师知识丛书

DAOQIAO SHIZHENG GONGCHENG  
SHIGONG FANG'AN SHILI

# 道桥市政工程 施工方案实例

陆文娟◎主编



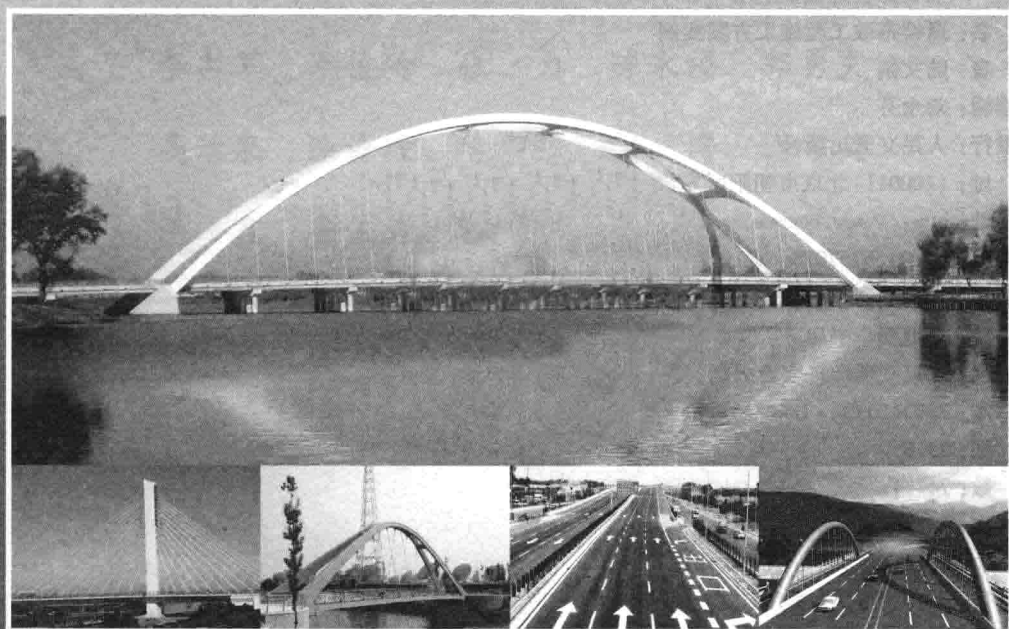
人民交通出版社  
China Communications Press

项目工程师知识丛书

DAOQIAO SHIZHENG GONGCHENG  
SHIGONG FANG'AN SHILI

# 道桥市政工程 施工方案实例

陆文娟◎主编



人民交通出版社  
China Communications Press

## 内 容 提 要

本书共分4部分,计42个施工方案。每个方案以实例形式展现,从编制依据、工程概况、施工准备、施工部署、主要施工方法、质量保证、文明施工和环保措施8个方面进行描述。书中所采用的方法、工艺满足施工要求,符合现行规范规程,极具实用性和操作性。本书对从事道桥市政工程施工的广大技术人员有很好的借鉴和帮助作用。

### 图书在版编目(CIP)数据

道桥市政工程施工方案实例 / 陆文娟主编. —北京  
:人民交通出版社,2012. 12

ISBN 978-7-114-10212-7

I. ①道… II. ①陆… III. ①道路施工—方案②桥梁  
施工—方案 IV. ①U415②U445

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第275648号

项目工程师知识丛书

书 名:道桥市政工程施工方案实例

著 者:陆文娟

责任编辑:刘永芬

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京交通印务实业公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:29.5

字 数:744千

版 次:2012年12月 第1版

印 次:2012年12月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-10212-7

印 数:0001—5000册

定 价:68.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



# 《项目工程师知识丛书》

## 编 委 会

主 编：陈代华

副主编：姚自然

顾 问：李红专

委 员：(按姓氏笔画为序)

马效义 王 江 王 巍 王国平 兰山河

杨正春 杨占良 刘 刚 苏红光 李文龙

李占军 李俊岭 张 力 陈永福 郭勇夫

高治泉 涂海毅 徐全明 徐 博 谢希英

蒋 鑫 鲁俊奇

# 《道桥市政工程施工方案实例》

## 编写委员会

主 编:陆文娟

副主编:高成富 张 勇 李建军

编写人:(按姓氏笔画为序)

于 洋	于立国	凡林林	王 彦	王占才	王枫林
王学波	王建中	王继龙	尤宏坤	石 军	龙念泉
代明杰	邢 彬	曲 鹏	吕国栋	朱新春	伍 恒
刘 凯	刘 剑	刘 璨	刘北平	刘占波	刘振斌
刘凌晨	刘绍忠	齐永超	汤立志	孙 剑	孙秀和
闫红军	苏福辉	杜 波	李 勇	李广东	李书全
李志强	李宏岩	李宏波	李国辉	李铁军	李志国
李建军	肖德君	何辉斌	汪 东	张 帆	张 彤
张 勇	张 晶	张雨松	张建军	张家铭	陈于江
陈卫彬	陈仁厚	陈泽山	武秀亮	罗 希	罗 鹏
周宏磊	周银亮	孟庆敏	赵青松	赵德刚	郝家琪
郝永刚	荀学思	胡明亮	胡晓晨	胡赞鹏	钟 旭
高 飞	高 潮	郭志仁	唐绪胆	黄 涛	黄海龙
黄震雷	常 峰	麻文杰	康 强	梁仁贵	梁红凯
寇志强	逯 平	韩金洪	臧红雨	熊军辉	薛 亮
薛应龙	魏江平				

审定人:李红专 杨国良 高成富 寇志强 张 勇 陆文娟  
王 莹 胡赞鹏 张 晶

# 前 言

《道桥市政工程施工方案实例》是北京城建道桥建设集团有限公司编写的项目总工程师知识系列丛书之一,本套丛书共3册,本书为第二册,其中第一册《道桥市政工程技术交底实例》已由人民交通出版社出版。

本书内容编排全面,包括4大部分方案实例,分别为:桥梁工程、公路工程、市政公用工程以及其他工程,总共42个施工方案。公路工程包括路基、基层(级配碎石、水泥稳定碎石、ATB-25 沥青稳定碎石等)、路面(水泥混凝土、沥青混凝土)、路基防护及排水、路基加宽、路基处理以及路基爆破施工。桥梁工程基本囊括了从基础工程至桥面系、附属工程各专业,涉及现浇箱梁、拱桥、挂篮施工。市政公用工程包括雨污水、热力(明开、暗挖)、燃气、排水泵站、顶管工程等专业。其他工程包括便桥施工、临电、基坑支护、测量工程等专业。

本书的编者均为奋斗在施工一线、具有丰富施工经验的工程师,在编写过程中,编者本着实用性与科学性统一的原则,使该书具有较强的操作性与参考价值。每个施工方案以实例形式展现,从编制依据、工程概况、施工准备、施工部署、主要施工方法、质量保证措施、安全文明施工措施、环保措施8个方面进行描述。本书的特点是以具体实例为依据,所采用的技术方法、工艺标准满足施工要求,且符合现行规范规程;计算数据真实,有据可循;人、料、机以及工期计划与实际施工吻合。因此,本书对从事道桥市政工程施工的广大技术人员有很好的借鉴与帮助作用。

本书在编写和审核过程中,得到了有关专家与业内同行的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于水平有限,书中不足之处,恳请读者予以指正。

编者

2012年10月

# 目 录

## 第一部分 桥梁工程

§ 1	桥梁桩基旋挖成孔施工方案 .....	3
§ 2	桥梁桩基人工挖孔施工方案 .....	13
§ 3	桥梁桩基冲击成孔施工方案 .....	22
§ 4	钢板桩围堰施工方案 .....	29
§ 5	高速公路架桥机架设 T 形梁施工方案 .....	47
§ 6	后张法预应力 T 形梁预制施工方案 .....	55
§ 7	钢管混凝土拱桥上部结构施工方案 .....	72
§ 8	现浇箱梁上部结构施工方案 .....	85
§ 9	挂篮悬浇施工方案 .....	99
§ 10	现浇箱梁模架施工方案 .....	117
§ 11	现浇拱圈模架施工方案 .....	141
§ 12	桥面 SBS 防水卷材施工方案 .....	152
§ 13	桥面铺装施工方案 .....	159
§ 14	桥梁伸缩装置安装施工方案 .....	167
§ 15	桥梁防撞护栏、地袱施工方案 .....	173

## 第二部分 公路工程

§ 16	土方路基施工方案 .....	183
§ 17	级配碎石底基层施工方案 .....	194
§ 18	水泥稳定碎石基层施工方案 .....	203
§ 19	ATB - 25 沥青稳定碎石上基层施工方案 .....	210
§ 20	SMA - 16 改性沥青玛蹄脂碎石上面层施工方案 .....	220
§ 21	乳化沥青透层施工方案 .....	230
§ 22	沥青下封层施工方案 .....	235
§ 23	乳化沥青黏层施工方案 .....	240
§ 24	软土地基处理施工方案 .....	244
§ 25	软土地基处理施工方案 .....	251

§ 26	路基加宽施工方案 .....	261
§ 27	路基通道涵施工方案 .....	268
§ 28	水泥混凝土路面施工方案 .....	274
§ 29	路基石方爆破施工方案 .....	284

### 第三部分 市政公用工程

§ 30	雨污水管线施工方案 .....	295
§ 31	燃气管线施工方案 .....	307
§ 32	DN600 给水管线施工方案 .....	317
§ 33	热力管道、设备安装施工方案 .....	327
§ 34	热力管线明挖方沟施工方案 .....	336
§ 35	热力隧道浅埋暗挖施工方案 .....	344
§ 36	雨水泵站施工方案 .....	356
§ 37	污水管道工程顶管施工方案 .....	372

### 第四部分 其他工程

§ 38	基坑支护、止水施工方案 .....	395
§ 39	公路工程施工测量方案 .....	414
§ 40	施工现场临时用电施工方案 .....	420
§ 41	跨渠便桥施工方案 .....	450
§ 42	跨河便桥施工方案 .....	457



# 第一部分

# 桥梁工程



# § 1 桥梁桩基旋挖成孔施工方案

## 1 编制依据

- 1.1 《××工程施工组织设计》
- 1.2 《××工程施工图》
- 1.3 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)
- 1.4 《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)

## 2 工程概况

本工程桥梁桩基共 91 根,桩径 1.2m,0 号墩桩长 17m,1 号、2 号墩桩各长 22m,中墩桩长 25m,10 号墩桩长 19m。

桥梁所处的地貌单元主要为永定河河道及河漫滩,场地稍有起伏。

地质情况:表层为人工堆积①层,该层层厚普遍为 1~3m,局部达 5~7m;其下为第四纪全新世冲洪积形成的卵石②⑥层,层厚为 10m;再其下为第四纪晚更新世冲洪积地层形成的卵石④层,层厚为 15m;再其下层为下第三系长辛店组的砾岩⑤①层与泥岩⑥层。

水文条件:根据地勘报告在 30m 范围内观测到一层地下水,地下水类型为潜水(二),含水层为卵石④层,水位埋深为 11.72m。

根据实际地质水文情况,采用泰格 TGR180 旋挖钻成孔,灌注水下 C30 混凝土。

## 3 施工准备

### 3.1 技术准备

3.1.1 技术人员认真熟悉设计图纸和地勘资料,组织相关人员进行现场勘察,并学习相关施工规范及标准。

3.1.2 测量员依据施工图和给定的坐标点测设轴线定位桩和高程控制点,并放出桩位,报监理复核。

3.1.3 试验员对原材进行复试及做好见证取样计划。

3.1.4 施工前做成孔试验,以核对地质报告,检验所选设备、工艺是否适宜。

### 3.2 现场准备

3.2.1 经现场踏勘工作,本工程无妨碍施工的地上、地下构筑物。根据现场条件在需新建桥梁两侧修筑施工便道,采用两层 30cm 厚的砂砾修筑。

3.2.2 施工用电:采用施工现场附近的 500kVA 变压器。

3.2.3 施工用水:采用桥区附近的自来水供应。

## 4 施工部署

### 4.1 组织机构

项目部成立以项目经理为组长,项目总工和生产副经理为副组长的组织机构,下设技术、质量、试验、测量、工程、安全等部门,配备一个桩基施工队,如图 1 所示。

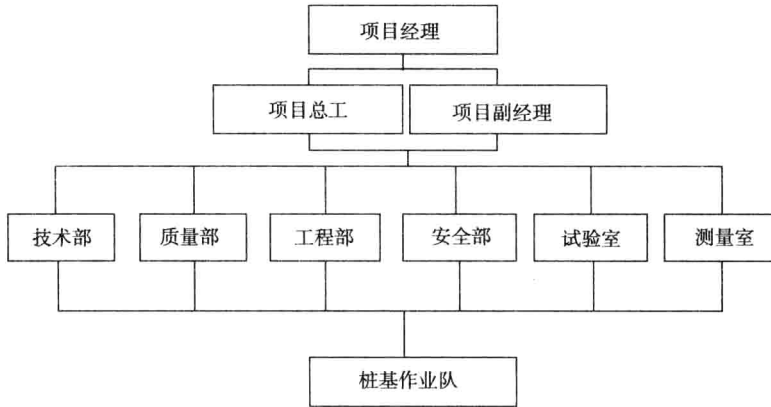


图1 组织机构图

## 4.2 施工安排

根据现场实际条件,本桥桩基施工采用两台钻机从南北侧0号轴同时进行,依次向10号轴推进。钻机旋挖施工时可与相邻的轴号桩基间进行相互错开施工,保证旋挖钻机连续不间断施工。桩基施工现场平面布置如图3所示。

## 4.3 工期安排

总工期22天。工期计划横道图如图2所示。

序号	分项工程名称	工程量	持续时间 (d)	单位:d									
				3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1	施工准备	—	2	—									
2	钢筋加工	210t	18	—									
3	成孔	91个	18	—									
4	混凝土	2470m <sup>3</sup>	18	—									

图2 工期计划横道图

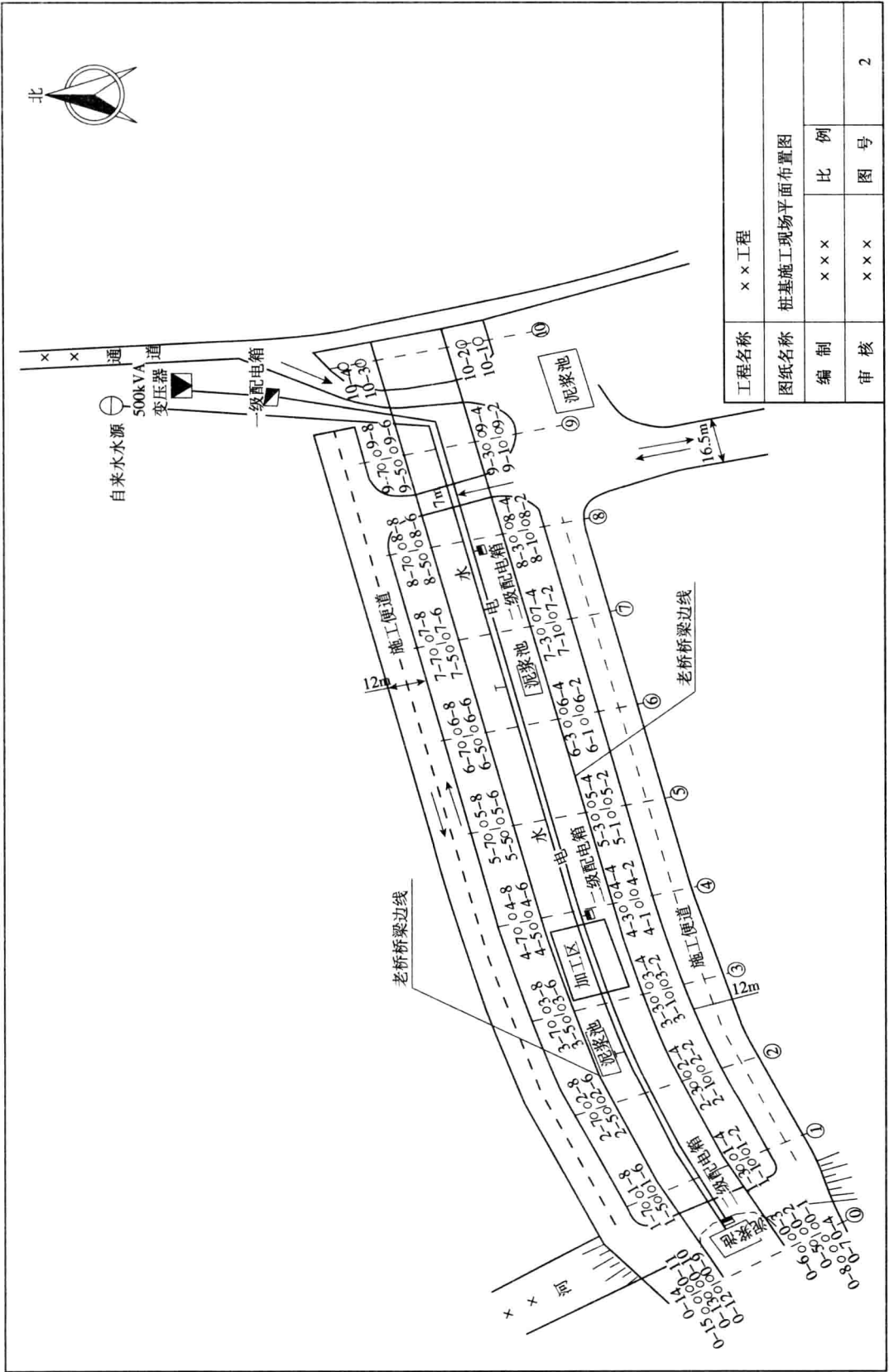
## 4.4 投入的主要机械设备

主要机械设备见表1。

主要机械设备表

表1

序号	机械名称	规格型号	单位	数量
1	推土机	TY140	台	1
2	挖掘机	神冈320	台	1
3	汽车起重机	QY25	台	2
4	泰格旋挖钻机	TGR180	台	2
5	钢筋切断机	GQ40-2	台	1
6	钢筋弯曲机	GW40	台	1
7	空压机	YW9/7	台	2
8	交流电焊机	BX500	台	4
9	发电机	FL300	台	1
10	泥浆泵	BW-320	台	4
11	潜水泵	扬程30m	台	4



工程名称	× × 工程		
图纸名称	桩基施工现场平面布置图		
编制	× × ×	比例	
审核	× × ×	图号	2

图3 桩基施工现场平面布置图



选用整体式钢制护筒,壁厚 6mm,高度 1.5m,直径大于桩径 10cm。

### 5.2.3.2 护筒的埋设

测量孔深及控制钢筋笼顶面高程的基准点。通过基准线水准点采用水准仪将高程引至固定好的护筒上,护筒顶端高出地面 30cm,设 1~2 个溢浆口。确保护筒中心与桩位中心重合。护筒中心与桩中心的平面位置允许偏差 $\leq 10\text{mm}$ ,在垂直方向的倾斜度偏差 $\leq 0.5\%$ 。

### 5.2.4 钻机就位

钻头中心采用桩定位器对中,定位允许偏差 $\leq 20\text{mm}$ 。钻机安装就位后,底座和顶端应平稳,在钻进和运行过程中不应产生位移摇摆和沉降。钻机顶部的起吊滑轮缘、转盘中心和桩孔中心三者应在同一铅垂线上,偏差不得大于 20mm。

### 5.2.5 泥浆制备

根据工程地质情况,桩孔钻进过程中采用膨润土悬浮泥浆作为护壁泥浆,泥浆密度控制在  $1.2 \sim 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 。

钻孔中化学泥浆性能指标和用量见表 4。

泥浆性能指标和用量

表 4

膨润土 (t)	纯碱占用土量 (kg)	纤维素 占用土量 (kg)	水 ( $\text{m}^3$ )	泥浆密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	黏度 ( $\text{Pa}\cdot\text{s}$ )	酸碱性 pH	胶体率 (%)	砂率 (%)
1	5	0.5	1	1.2~1.4	22~30	8~11	$\geq 95$	$\leq 4$

### 5.2.6 钻孔

5.2.6.1 钻进采用跳钻法施工,钻机开钻后保持连续作业。钻进过程中经常检查桩径、中心位置、垂直度和泥浆密度。

5.2.6.2 钻孔作业分班连续进行,注意土层变化。捞取渣样,与地质剖面核对。

5.2.6.3 在钻孔排渣、提钻头或因故停钻时,应保持孔内具有规定的水位,并要求泥浆相对密实和黏度。处理孔内事故或因故停钻时,必须将钻头提出孔外,孔口应加护盖,以防埋钻。钻头提出井口时防止碰撞护筒、孔壁,拆装钻杆要迅速。

5.2.6.4 钻进过程中应认真、准确、及时地做好成孔记录。接近设计孔深时,准确地控制好钻进深度。严格控制孔深,以保证成桩后的有效桩长。

### 5.2.7 第一次清孔

钻孔达到设计深度且成孔质量符合要求后,采用换浆法清孔。清孔时,孔内水位保持足够的水头,以防塌孔。孔内泥浆指标应符合密度  $1.03 \sim 1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 、黏度  $17 \sim 20\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、含砂量  $< 2\%$ 、胶体率  $> 98\%$ ,钻孔底沉淀物厚度按设计要求不大于 20cm。

### 5.2.8 验孔

钻孔深度达到要求后,在清孔完毕,放置钢筋骨架前,对全长进行检查,并报请监理工程师复查。

### 5.2.9 钢筋笼制作

钢筋笼的加工和制作集中在钢筋加工场进行。钢筋笼直径、长度、钢筋间距以及焊接质量满足规范要求。

### 5.2.10 吊放钢筋笼

成型的钢筋笼用专用平板车运至孔口。钢筋笼的吊装采用吊车两点起吊。第一吊点设在

钢筋笼顶部的加劲箍处,第二吊点设在骨架长度的中部偏下。采用米字法对钢筋笼进行定位。用钢筋与钢筋笼的主筋相焊接,并与孔口型钢连接固定。通过护筒顶高程,推算钢筋笼入护筒深度并准确安装定位。

### 5.2.11 安装导管

#### 5.2.11.1 导管的选用和检查

导管采用直径  $\phi 300\text{mm}$ 、壁厚  $6\text{mm}$  的无缝钢管,每节  $2\text{m}$ ,底节  $4\text{m}$ ,配 2 节  $1\text{m}$ 、2 节  $1.5\text{m}$  的短管,用以调节导管的长度及漏斗的高度。导管的连接采用丝扣式,并在法兰盘之间垫  $4\sim 5\text{mm}$  厚的橡胶止水垫圈。在下导管前进行水密承压和接头抗拉试验,检查导管的密封性能、接头抗拉能力。

(1) 平整场地,每隔  $1\text{m}$  铺设方木 1 根并找平。

(2) 在方木上安装放置导管,每 5 根连成一体,拧好前、后封盖。

(3) 向拼装好的导管内灌入 70% 的水,然后接好输风管,输入计算好的压力,经计算为 3.5 个大气压(即  $354\text{kPa}$ )。

具体计算过程如下:

$$P = \gamma_c h_c - \gamma_w H_w$$

式中: $\gamma_c$ ——混凝土的重度( $\text{kN}/\text{m}^3$ ),取  $\gamma_c = 24\text{kN}/\text{m}^3$ ;

$h_c$ ——导管内混凝土柱最大高度( $\text{m}$ ),取  $h_c = 16\text{m}$ ;

$\gamma_w$ ——桩孔内泥浆的重度( $\text{kN}/\text{m}^3$ ),取  $\gamma_w = 1.3\text{kN}/\text{m}^3$ ;

$H_w$ ——桩孔内泥浆的深度( $\text{m}$ ),取  $H_w = 23\text{m}$ ;

$P$ ——导管可能受到的最大压力, $\text{kPa}$ 。

则  $P = 24 \times 16 - 1.3 \times 23 = 354.1\text{kPa}$

换算大气压  $P = 354.1 \times 103 / 10.1 \times 106 = 3.5$  个大气压。

(4) 将导管在恒压下前后滚动,并持压  $15\text{min}$ ,观察其接口处是否漏水、周身是否有变形,来验证导管的密封性、承压和抗拉性能。

#### 5.2.11.2 导管长度的计算和吊放

以实际孔底高程和孔口架之间的距离来配置需要导管长度,并预留  $30\sim 50\text{cm}$  的悬空高度。拼装时要严格检查导管内壁和法兰盘表面,确保干净无杂物。变形和磨损严重的导管严禁使用。导管吊放用吊机,确保其居于孔的中心位置。下放速度要慢,防止卡挂钢筋笼骨架。

### 5.2.12 第二次清孔

在吊入钢筋骨架、灌注水下混凝土前,应再次检查孔内泥浆性能指标和孔底沉淀厚度。如超过规定,应进行第二次清孔。

二次清孔应用水泵向安装好的导管内输入合格泥浆,通过导管将泥浆送入孔底,冲刷孔底,置换孔底泥浆并将钻渣一起带出孔口,直至孔底沉淀厚度符合规范或设计要求,并同时满足泥浆性能指标要求。

### 5.2.13 灌注水下混凝土

#### 5.2.13.1 首批混凝土灌注

(1) 混凝土首灌量的计算(图 4)。

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot (H_1 + h_2) + \frac{\pi d^2}{4} \cdot h_1$$

式中: $V$ ——首批灌注混凝土数量, $\text{m}^3$ ;



$D$ ——桩孔直径(m),取  $D = 1.2\text{m}$ ;  
 $H_1$ ——桩孔底至导管底端间距(m),取  $H_1 = 0.3\text{m}$ ;  
 $h_2$ ——导管初次埋置深度(m),取  $h_2 = 1.0\text{m}$ ;  
 $d$ ——导管内径(m),取  $d = 0.3\text{m}$ ;  
 $h_1$ ——桩孔内混凝土到达埋置深度1.0m时,导管内混凝土柱平衡导管外压力所需的高度(m),取  $h_1 = 12\text{m}$ 。

$$\text{则: } V = \frac{1.2^2 \pi}{4} \times (0.3 + 1.0) + \frac{0.3^2 \pi}{4} \times 12 = 2.3\text{m}^3$$

(2) 首批混凝土的灌注要满足以下几点要求:

① 首次封底混凝土量需  $2.3\text{m}^3$ 。储料斗的容积为  $5\text{m}^3$ ,储料斗的底部要设置一道隔水栓。

② 首批混凝土灌注后,孔内混凝土面高出导管下口  $1.0\text{m}$  以上。

灌注时,用汽车吊的主钩吊起储料斗,与导管相连接,把隔水栓堵放在其底部。向斗内注满混凝土后,用吊机副钩钢丝绳把隔水栓快速提出,使混凝土在很短的时间内降落到孔底,完成封底工作。

### 5.2.13.2 水下灌注混凝土技术要求

(1) 在导管表面用磁漆标出  $0.5\text{m}$  一个的连续标尺,并注明导管全长尺度,以便灌注混凝土时掌握提升高度及埋入深度。应随时用测锤探测导管内混凝土面高度并计算导管埋深,及时拔除导管,使混凝土经常处于流动状态。灌注过程中,应始终保持导管位置居中,提升导管时应有专人指挥,不使钢筋骨架倾斜、位移。拆下的导管应立即冲洗干净。

(2) 灌注过程中导管埋深须大于  $2\text{m}$  且小于  $6\text{m}$ 。混凝土的灌注应连续。整个灌注过程时间(包括混凝土出场运输时间)不得超过混凝土的初凝时间。

(3) 灌注混凝土期间,配备水泵、吸泥机和高压射水管,用以保持井孔水位和处理灌注故障。

(4) 为防止钢筋骨架上浮,当灌注的混凝土顶面距钢筋骨架底部约  $1\text{m}$  时,应降低混凝土的灌注速度。当混凝土拌和物上升到骨架底口  $4\text{m}$  以上时,提升导管,使其底口高于骨架底  $2\text{m}$  以上,即可恢复正常灌注速度。

5.2.13.3 混凝土灌注结束后表层为需要凿除的浮浆,故灌注混凝土需超出桩顶高程  $50 \sim 80\text{cm}$ ,以便在混凝土硬化后将桩顶高程以上部分凿除,确保桩顶混凝土强度。

5.2.13.4 为保证桩顶混凝土强度,应在桩基施工完  $7\text{d}$  后进行桩头开挖。开挖时应注意保护成桩,避免桩顶部分在开挖过程中受挖掘机碰撞而造成损伤。

5.2.13.5 桩头开挖后,应抓紧进行桩头混凝土的凿除工作。凿除过程中,桩顶高程以上部分钢筋弯曲严禁超过设计弯曲角度。凿除位置根据设计进行,桩头凿除后,应保证桩顶面混凝土密实性和完整性。凿除完毕,应将桩顶混凝土颗粒扫干净。

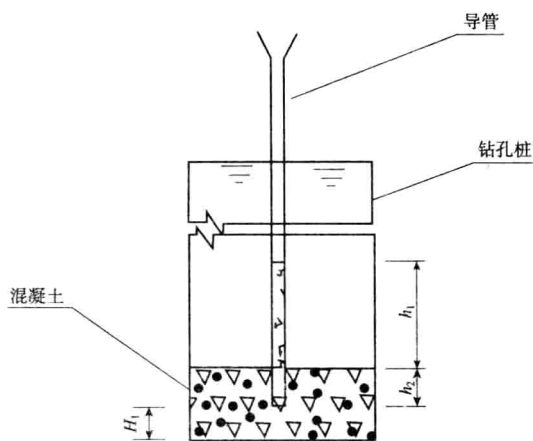


图4 导管入混凝土埋设图