

市政工程工程量清单计价应用手册系列

市政管网工程 工程量清单计价应用手册

(对应GB 50500—2008)

◎ 娄金瑞 主编



河南科学技术出版社

市政工程工程量清单计价应用手册系列

市政管网工程 工程量清单计价应用手册 (对应 GB 50500—2008)

娄金瑞 主编

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

本书编委会

主编 娄金瑞

参编	张国栋	张国安	李小金	张志刚
	张国勤	张二琴	张国彦	张二国
	张学军	王泽君	张书娟	张 婷
	王 全	牛舍妮	张迎春	张书娥
	陶国亮	陶伟军	陶小芳	张书玲
	陈书森	陈亚男	陈亚儒	张文立
	张国升	王巧英	张建民	高巧凤
	张建国	张小颖	张瑞宪	张文甫
	王 伟	张汉兵	陈劲良	文汉阳

前 言

为了帮助市政工程预算工作者对新颁《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)的理解和应用,我们组织编写了此书。

本书严格按照《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)中的“附录 D 市政工程工程量清单项目及计算规则”部分的顺序编写。对工程量清单中的项目名称、项目特征、工程量计算规则、工程内容均作了全方位解释,其中附有图、表和实例,便于读者理解、掌握及应用。

本书具有以下三大特点:

一、实用。即一切从预算工作者实际操作的需要出发。在编写过程中,我们把自己当成实际操作者,对在预算工作中可能遇到的问题,运用各种形式,如图、表、实例等作了详细的解释。

二、新。即一切以 2008 年 7 月 9 日,住房和城乡建设部以第 63 号公号,批准《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500—2008)为准则,掌握最新信息和动向,对清单中出现的新情况、新问题进行分析,开拓实践工作者的思路,以使他们能及时了解实际操作过程中清单的最新发展情况,适应社会发展。

三、全。即将市政工程预决算领域涉及到的知识系统地结合起来,为定额的编制、清单的编制说明、工程量计算规则的释义服务,使用权其篇幅紧凑、条目细、层次清,使预决算更具合理性。

本书图、文、表结合,采用编码释义的形式编写,与《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)相对应。考虑到读者查找方便,目录编排力求详尽,是造价和预算工作者理想的参考书。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助,借此表示感谢。由于编者水平有限和时间的限制,书中难免有错误和不妥之处,望广大读者批评指正。如有疑问,请登录 www.gc-zjy.com(工程造价员考试培训网)或 www.gclqd.com(工程量清单计价网)或 www.jbjsys.com(基本建设预算网)或 www.jbjszj.com(基本建设造价网)或发邮件至 zz6219@163.com 或 dlwhgs@tom.com 与编者联系。

编 者

目 录

第一章	管道铺设	(1)
第一节	陶土管铺设.....	(4)
第二节	混凝土管道铺设.....	(6)
第三节	镀锌钢管铺设	(14)
第四节	铸铁管铺设	(18)
第五节	钢管铺设	(23)
第六节	塑料管道铺设	(30)
第七节	砌筑渠道	(34)
第八节	混凝土渠道	(37)
第九节	套管内铺设管道	(40)
第十节	管道架空跨越	(41)
第十一节	管道沉管跨越	(43)
第十二节	管道焊口无损探伤	(52)
第二章	管件、钢支架制作、安装及新旧管连接	(54)
第一节	预应力混凝土管转换件安装	(57)
第二节	铸铁管件安装	(58)
第三节	钢管件安装	(59)
第四节	法兰钢管件安装	(60)
第五节	塑料管件安装	(61)
第六节	钢塑转换件安装	(63)
第七节	钢管道间法兰连接	(65)
第八节	分水栓安装	(66)
第九节	盲(堵)板安装	(67)
第十节	防水套管制作、安装.....	(67)
第十一节	除污器安装	(70)
第十二节	补偿器安装	(72)
第十三节	钢支架制作、安装.....	(73)
第十四节	新旧管连接(碰头)	(79)

	第十五节 气体置换	(81)
第三章	阀门、水表、消火栓安装	(83)
	第一节 阀门安装	(84)
	第二节 水表安装	(87)
	第三节 消火栓安装	(89)
第四章	井类、设备基础及出水口	(93)
	第一节 砌筑检查井	(93)
	第二节 混凝土检查井	(96)
	第三节 雨水进水井	(99)
	第四节 其他砌筑井	(101)
	第五节 设备基础	(106)
	第六节 出水口	(107)
	第七节 支(挡)墩	(110)
	第八节 混凝土工作井	(113)
第五章	顶 管	(114)
	第一节 混凝土管道顶进	(114)
	第二节 钢管顶进	(120)
	第三节 铸铁管顶进	(124)
	第四节 硬塑料管顶进	(125)
	第五节 水平导向钻进	(127)
第六章	构筑物	(129)
	第一节 管道方沟	(129)
	第二节 现浇混凝土沉井井壁及隔墙	(132)
	第三节 沉井下沉	(136)
	第四节 沉井混凝土底板	(142)
	第五节 沉井内地下混凝土结构	(146)
	第六节 沉井混凝土顶板	(147)
	第七节 现浇混凝土池底	(150)
	第八节 现浇混凝土池壁(隔墙)	(153)
	第九节 现浇混凝土池柱	(155)
	第十节 现浇混凝土池梁	(156)
	第十一节 现浇混凝土池盖	(158)
	第十二节 现浇混凝土板	(161)
	第十三节 池槽	(162)
	第十四节 砌筑导流壁、筒	(162)
	第十五节 混凝土导流壁、筒	(163)
	第十六节 混凝土扶梯	(164)
	第十七节 金属扶梯、栏杆	(164)
	第十八节 其他现浇混凝土构件	(165)

第十九节	预制混凝土板	(166)
第二十节	预制混凝土槽	(167)
第二十一节	预制混凝土支墩	(168)
第二十二节	预制混凝土异型构件	(169)
第二十三节	滤板	(171)
第二十四节	折板	(171)
第二十五节	壁板	(172)
第二十六节	滤料铺设	(173)
第二十七节	尼龙网板	(176)
第二十八节	刚性防水	(176)
第二十九节	柔性防水	(178)
第三十节	沉降缝	(179)
第三十一节	井、池渗漏试验	(181)
第七章	设备安装	(185)
第一节	管道仪表	(185)
第二节	格栅制作	(190)
第三节	格栅除污机	(191)
第四节	滤网清污机	(194)
第五节	螺旋泵	(194)
第六节	加氯机	(196)
第七节	水射器	(198)
第八节	管式混合器	(200)
第九节	搅拌机械	(200)
第十节	曝气器	(201)
第十一节	布气管	(202)
第十二节	曝气机	(203)
第十三节	生物转盘	(204)
第十四节	吸泥机	(206)
第十五节	刮泥机	(207)
第十六节	辊压转鼓式吸泥脱水机	(208)
第十七节	带式压滤机	(209)
第十八节	污泥造粒脱水机	(209)
第十九节	闸门	(210)
第二十节	旋转门	(211)
第二十一节	堰门	(211)
第二十二节	升杆式铸铁泥阀	(215)
第二十三节	平底盖闸	(215)
第二十四节	启闭机械	(216)
第二十五节	集水槽制作	(216)

	第二十六节	堰板制作·····	(218)
	第二十七节	斜板·····	(219)
	第二十八节	斜管·····	(219)
	第二十九节	凝水缸·····	(220)
	第三十节	调压器·····	(223)
	第三十一节	过滤器·····	(224)
	第三十二节	分离器·····	(225)
	第三十三节	安全水封·····	(230)
	第三十四节	检漏管·····	(230)
	第三十五节	调长器·····	(232)
	第三十六节	牺牲阳极、测试桩·····	(233)
第八章	其他相关问题的处理·····		(239)
第九章	工程量清单计价实例·····		(240)
	第一节	分部分项实例·····	(240)
	第二节	综合实例·····	(262)

第一章 管道铺设

D.5.1 管道铺设。工程量清单项目设置及工程量计算规则,应按表 D.5.1 的规定执行。

【释义】 管道铺设:下面分给水、排水两种情况来说明管道铺设。

给水工程中的管道铺设:

首先检查管道沟槽堆土位置是否符合规定,检查管道地基处理情况、沟槽边坡等,还必须对管材、管件进行检验,质量要符合设计要求。下管分人工下管和机械下管,可根据管材种类、单节管重及管长、机械设备、施工环境来选择。

(1)人工下管:主要用于质量不大的中小型管子,施工操作安全方便,可根据工人操作的熟练程度、管材质量、管长、施工环境、沟槽深浅及吊装设备供应情况等因素选择不同的下管方式,主要有立管溜管法、压绳下管法、马道下管法、吊链组下管法、吊链下管法。

立管溜管法适用于管径小于 600mm 的混凝土管、缸瓦管;压绳下管法适用于中小型的管子;马道下管法适用于中型、大型管子下管。下管后,管子能在沟槽内移动就位者;吊链下管法适用于沟槽不太深,有支撑。需在横撑之间下管,对口时,常采用龙门架吊链。吊链组下管法适用于沟槽不深,管组后长在 30 ~ 40m 的下管。多用于施工现场狭窄、质量不大的中小型管子,以施工操作方便为原则。对于管径小于 400mm 的小管,可采用绳钩下管或杉木溜下法下管,对于管径较大的混凝土管或铸铁管,一般采用压绳法下管。

(2)机械下管:下管时,起重机沿沟槽开行。当沟槽两侧推土时,其一侧推土与槽边要有足够的距离,使起重机能够运行。起重机距沟边 1m 以上距离以保证槽壁不坍塌为依据。机械下管有长管道下管和分散下管,长管道下管就是用几台起重机联合起重将钢管节焊接连接成串的管段下管。分散下管就是起重机沿着沟槽将管子分别下入。一般是用汽车式或履带式起重机机械下管,为单机单管节下管。稳管将管子按设计的高程与平面位置稳定在地基或基础上,压力流管道铺设的高程和平面内位置的精度都可低些,一般情况下,铺设承插式管节时,承口朝来水方向,在槽底急陡区间,由低处向高处铺设;重力流管道的铺设高程和平面位置应严格符合设计要求,以逆流方向进行铺设,使已铺的下游管道先期投入使用,同时供施工排水。管道铺设相应的管道安装,人工、机械乘以系数 1.2。

排水工程中的管道铺设:

管道铺设时首先应稳管,排水管道的安装常用坡度板法和边线法控制管道中心与高程,边线法控制管道中心和高程比坡度板法速度快,但准确度不如坡度板法。

(1)坡度板法

用坡度板法控制安管的中心与高程时,坡度板埋设必须牢固,而且要方便安管过程中的使用,因此对坡度板的设置有以下要求:

1)坡度板常用 0.5m 厚木板,长度根据沟槽上口宽,一般跨槽每边不小于 0.5m,埋设必须牢固。

2)坡度板设置间距一般为 10m,最大间距控制在 15m,必须设置管道转向及检查井。

3) 单层槽坡度板设置在槽上口跨地面,坡度板距槽底不应超过 3m,多层槽坡度板设置在下层槽上口跨槽台,距槽底不大于 3m。

4) 在坡度板上测量管道中心与高程时,中心钉应钉在坡度板顶面一侧并紧贴中心钉一侧的高程板上(如图 1-1 所示)。

5) 坡度板上应标明桩号(井室处的坡度板同时标明井室号)和钉至各有关部位的下板常数的高程。变换常数处,应在坡度板两面分别书写清楚,并分别标明其所用高程钉。

安装前,准备好必要的工具(垂球、水平尺、钢尺等),按坡度板上的中心钉、高程板上的高程钉挂中心线和高程线(至少是 3 块坡度板),用眼“串”一下,看有无折线、是否正常,根据给定的高程下反常数,在高程尺上量好尺寸,刻上标记,经核对无误后,再进行安管。安管时,在管端吊一中心垂线,当管径中心与垂线对正,不超过允许偏差时,安管的中心位置即正确。小管对中可用目测;大管可用水平尺量测,如图 1-2 所示。

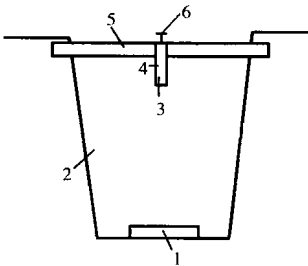


图 1-1 坡度板法

1—管道基础 2—沟槽 3—高程钉
 4—立板 5—坡度板 6—中心钉

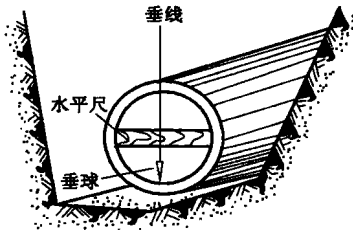


图 1-2 中心线对中

控制安装的管内底高程:先把高程线绷紧,并把高程尺杆下端放至管内底上,如果尺杆上的标记与高程线距离没有超过允许偏差时,安管的高程为正确。

(2) 边线法(如图 1-3 所示)的设置有如下要求

1) 在槽底给定的中线桩一侧钉边线铁杆,上挂边线,边线高度应与管中心高度一致,边线距管中的距离等于管外径的 1/2 加上一个常数(常数以小于 50mm 为宜)。

2) 在槽帮两侧适当的位置打入高程桩,其间距 10m 左右(不宜大于 15m)一对,并施测上高程钉。连接槽两帮高程桩上的高程钉,在连线上挂上纵向高程线,用眼“串”线,看有无折点、是否正常(线必须拉紧查看)。

3) 根据给定的高程下反常数,在高程尺杆上量好尺寸,刻写上标记,经核对无误后,再进行安管。

(3) 排水管道铺设的常用方法

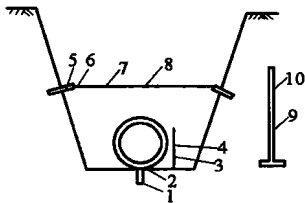


图 1-3 边线法安管示意图

1—给定中线桩 2—中线钉
 3—边线铁杆 4—边线
 5—高程桩 6—高程钉
 7—高程辅助线 8—高程线
 9—高程尺杆 10—标记

1) “四合一”施工法:

在排水管道施工中,把混凝土平基、稳管、管座形成、抹带四道工艺一起施工的做法,称“四合一”施工法,这种方法速度快、质量好,是 $DN \leq 600\text{mm}$ 管道普遍采用的方法。其施工程序为:验槽→支模→下管→排管→四合一施工→养护。

①支模、排管施工:根据需要,第一次支模略高于平基,成 90° 。模板材料一般采用 $15\text{cm} \times 15\text{cm}$ 的方木,方木高程不够时,可用木板补平,木板与方木用铁钉钉牢,模板内侧用支杆临时支撑,方木外侧钉铁杆,以免安管时模板滑动。

②管子下至沟内,利用模板做为导木,在槽内滚动运至安管地点,然后将管子顺排在一侧方木模板上,使管子重心落在模板上,倚在槽壁上。要比较容易滚入模板内,并将管口洗刷干净。

③若为 135° 或 180° 管座基础,模板宜分两次支设。

“四合一”施工作法:

①平基:灌注平基混凝土时,一般使平基高出设计平基面 $20 \sim 40\text{mm}$ (视管径大小而定),并进行捣固,管径 400mm 以下者,可将管座混凝土与平基一次灌齐,并将平基面做成弧形以利稳管。

②稳管:将管子从模板上滚至平基弧形内后,前后揉动,将管子揉至设计高程(一般高于设计高程 $1 \sim 2\text{mm}$,以备下一节时又稍有下沉),同时使管子中心线位置的准确。

③管座:完成稳管后,立即支设管座模板,浇筑两侧管座混凝土,捣固管座两侧三角区,补填对口砂浆,抹平管座两肩。如管道接口采用钢丝网水泥砂浆抹带接口时,混凝土的捣固应注意钢丝网位置的正确。同时配合勾捻相应的管内缝,管径在 600mm 以下时,可采用麻袋球或其他工具在管内来回拖动,将管口处的砂浆抹平。

④抹带:管座混凝土灌注后,马上进行抹带,随后勾捻内缝,抹带与稳管至少相隔 $2 \sim 3$ 节管,以免稳管时不小心碰撞管子,影响接口质量。

2) 垫块法:排水管道施工中,把在预制混凝土垫块上安管(稳管),然后再浇筑混凝土基础和接口的施工方法,称为垫块法。垫块法施工程序为预制垫块→安垫块→下管→在垫块上安管→支模→浇筑混凝土基础→接口→养护。

预制混凝土垫块强度等级同混凝土基础。垫块的几何尺寸:长为管径的 0.7 倍;高等于平基厚度,允许偏差 $\pm 10\text{mm}$;宽大于或等于高。每节管垫块一般为 2 个。垫块法操作施工要点:

①垫块应放置平稳,高程符合质量要求。

②安管时,管子两侧应立保险杠,防止管子从垫块上滚下伤人。

③安装时管的对口间隙:管径 700mm 以上者按 10mm 左右控制;安装较大的管子时,宜进入管内检查对口,减少错口现象。

④管子安好后一定要用干净石子或碎石将管子卡牢,并及时灌注混凝土管座。

3) 平基法:指在排水管道施工中,首先浇筑平基混凝土,待平基达到一定强度再下管、安管(稳管)、浇筑管座及抹带接口的施工方法。这种方法常用于雨水管道,尤其适合于地基不良或雨季施工的场所。

平基法施工程序:支平基模板→浇筑平基混凝土→下管→安管(稳管)→支管座模板→浇筑管座混凝土→抹带接口→养护。

平基法施工操作要点:

- ①浇筑混凝土平基顶面高程,不能高于设计高程,低于设计高程也不能超过 10mm。
 - ②平基混凝土强度达到 5MPa(C5)以上时,方可直接下管。
 - ③下管前可直接在平基面上弹线,以控制安管中心线。
 - ④安管的对口间隙:管径 $\geq 700\text{mm}$,按 10mm 控制;管径 $< 700\text{mm}$ 可不留间隙。安较大的管子时,宜进入管内检查对口,减少错口现象。稳管以达到管内底高程偏差在 $\pm 10\text{mm}$ 之内,中心线偏差不超过 10mm,相邻管内底错口不大于 3mm 为合格。
 - ⑤管子安好后,应及时用干净石子或碎石卡牢,并立即浇筑混凝土管座。
- 管座浇筑要点:
- ①浇筑管座前,平基应凿毛或刷毛,并冲洗干净。
 - ②对平基与管子接触的三角部分,要选用同强度等级混凝土中的软灰,先进行捣密实。
 - ③浇筑混凝土时,应两侧同时进行,防止挤偏管子。
 - ④较大管子浇筑时宜同时进入管内配合勾捻内缝;直径小于 700mm 的管子,可用麻袋球或其他工具在管内来回拖动,将流入管内的灰浆拉平。

第一节 陶土管铺设

项目编码 040501001 P273

项目名称 陶土管铺设

项目特征 1. 管材规格;2. 埋设深度;3. 垫层厚度、材料品种、强度;4. 基础断面形式、混凝土强度等级、石料最大粒径

计量单位 m

工程量计算规则:按设计图示中心线长度以延长米计算,不扣除井所占的长度

工程内容:1. 垫层铺筑;2. 混凝土基础浇筑;3. 管道防腐;4. 管道铺设;5. 管道接口;6. 混凝土管座浇筑;7. 预制管枕安装;8. 井壁(墙)凿洞;9. 检测及试验

【释义】

名词解释

(一)项目名称

陶土管:由黏土和石英砂按一定比例,经过研细、调和、制坯、烘干、焙烧等过程制成陶土管。陶土管的管口有平口式和承插式两种。陶土管内外壁光滑、水流阻力小、耐磨损、抗腐蚀,但管节短、接口多、安装施工麻烦,适用于排除酸性废水或管外有侵蚀性地下水的污水管道,是由塑性黏土制成的。为了防止在焙烧过程中产生裂缝,通常加入耐火黏土及石英砂(按一定比例),经过研细、调和、制坯、烘干、焙烧等过程制成。根据需要可制成无釉、单面釉、双面釉的陶土管。若采用耐酸黏土和耐酸填充物,还可以制成特种耐酸陶土管。陶土管一般制成圆形断面有承插式和平口式两种形式。带釉的陶土管内外壁光滑、水流阻力小、不透水性好、耐磨损、抗腐蚀。但陶土管质脆易碎,不宜远运、不能受内压,抗弯抗拉强度低,不宜敷设在松土中或埋深较大的地方。此外,管节短,且要较多的接口,增加施工费用。

(二)项目特征

管材规格:陶土管有普通陶土管和耐酸陶土管两种,一般都是承插口连接。普通陶土管的规格范围为 100~300mm;耐酸陶土管的规格范围为 25~800mm。

埋设深度:管道的埋设深度对工程造价、施工及管理维护有着重要的影响。管道的埋深分管顶覆土厚度和埋设深度,如图 1-4 所示。为了降低工程造价,缩短工期,管道埋设越小越好。但是,为了满足技术上的要求,覆土厚度应有一个最小的限制,称为最小覆土厚度。污水管道的最小覆土厚度为最小埋设深度,根据外部荷载、管材强度、土壤的冰冻深度及与上游管道衔接等情况确定。

管道基础断面形式:有以下几种:弧形素土基础(陶土管管径小于 600mm)、砂垫层基础、混凝土枕形基础、混凝土带形基础。

混凝土强度等级:

(1)混凝土的立方体抗压强度 f_{cu} 与强度等级:按照标准的制作方法制成边长为 150mm 的立方体试件,在标准养护条件(温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$,相对湿度 90% 以上)下,养护到 28d,按照标准的测定方法测定其抗压强度值称为混凝土立方体试件抗压强度,简称立方体抗压强度,以 f_{cu} 表示。而立方体抗压强度 f_{cu} 只是一组试件抗压强度的算术平均值,并未涉及数理统计和保证率的概念。立方体抗压强度标准值 $f_{cu,k}$ 是按数理统计方法确定,具有不低于 95% 保证率的立方体抗压强度。

混凝土的强度等级是根据立方体抗压强度标准值 $f_{cu,k}$ 来确定的。《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002 规定,钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C15。强度等级表示中的“C”为混凝土强度符号。“C”后面的数值,即为混凝土立方体抗压强度标准值。

(2)混凝土的抗拉强度:混凝土在直接受拉时,很小的变形就要开裂。它在断裂前没有残余变形,是一种脆性破坏。混凝土的抗拉强度只有抗压强度的 1/20 ~ 1/10,且强度等级越高,该比值越小,所以,混凝土在工作时,一般不依靠其抗拉强度。在设计钢筋混凝土结构时,不是由混凝土承受拉力,而是由钢筋承受压力。但是混凝土的抗拉强度对减少裂缝很重要,有时也用来间接衡量混凝土与钢筋的黏结强度。

目前,许多国家都是采用劈裂抗拉试验方法,间接地求混凝土抗拉强度,称为劈裂抗拉强度。

(3)影响混凝土强度的因素:在混凝土中,骨料强度大大超过水泥石和黏结面的强度,其最先破坏可能性小,因此混凝土强度与水泥石强度、水泥强度等级、水灰比及骨料性质及其骨料表面的黏结强度有关。在配合比相同的条件下,所用的水泥强度等级越高,制成的混凝土强度也越高。当用同一品种及相同强度等级水泥时,混凝土强度等级主要取决于水灰比。因为水泥水化时所需的结合水,一般只占水泥质量的 25% 左右,为了获得必要的流动性,保证浇灌质量,常需要较多的水,也就是较大的水灰比。当水泥水化后,多余的水分就残留在混凝土中,形成水泡或蒸发后形成气孔,减少了混凝土抵抗荷载的实际有效断面,在荷载作用下,可能在孔隙周围产生应力集中。因此可以认为,在水泥强度等级相同情况下,水灰比越小,水泥石的强度越高,与骨料黏结力也越大,混凝土强度也就越高。

适当控制水灰比及水泥用量,是决定混凝土密实性的主要因素。《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55—2000 对普通混凝土的最大水灰比和最小水泥用量做了规定。

(三)工程计算规则

按设计图示中心线长度以延长米计算,不扣除井所占长度。

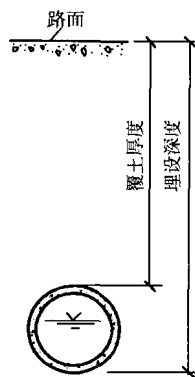


图 1-4 管道埋设示意图

(四) 工程内容

- 1) 垫层铺筑为防止铺设的管受损及使管更好的铺平,一般在沟槽底、侧铺筑垫层。
- 2) 井壁凿洞一般在钢筋混凝土基础施工前,在基坑底面敷设强度等级较低(C7.5~C10)的混凝土垫层,其厚度宜为50~100mm。所用铺筑材料有C10混凝土、中砂、40mm的砾石、生石灰。
- 3) 井壁(墙)凿洞为了检修人员便于井中操作而特设的工作室,由井壁凿洞而成。
- 4) 管座是在基础与管子下侧之间的部分,使管子与基础连成一个整体,以增加管道刚度。
- 5) 检测及试验排水管道的闭水试验的选择条件:生活污水、工业废水、雨污水合流管道,倒虹吸管或设计要求作闭水试验的其他排水管道,必须作闭水试验。如直径为300~1200mm的混凝土排水管道,其施工现场水源确有困难,无条件闭水,亦可采用闭气方法检验排水管道的严密性。

在排水管道作闭水试验前,应对管线及沟槽等进行检查,检查结果应符合以下条件:

- 1) 管道及检查井的外观质量及“量测”检验均已合格。
- 2) 管道未回填土且沟槽内无积水。
- 3) 全部预留孔洞应封堵,不得漏水。
- 4) 管道两端的管堵应封堵严密、牢固,下游管堵设置放水管和闸门,管堵必须经核算承压能力,管堵可用充气堵板或砖砌堵头。
- 5) 现场的水源应满足闭水需要。

排水管道作闭水试验,应尽量从上游往下游分段进行,上游段试验完毕,可往下游段充水,逐段试验以节约用水。闭水试验的方法又可分为带井闭水试验和不带井闭水试验两种,一般采用带井闭水试验。

第二节 混凝土管道铺设

项目编码 040501002 P273

项目名称 混凝土管道铺设

项目特征 1. 管有筋无筋;2. 规格;3. 埋设深度;4. 接口形式;5. 垫层厚度、材料品种、强度;6. 基础断面形式、混凝土强度等级、石料最大粒径

计量单位 m

工程量计算规则:按设计图示管道中心线长度以延长米计算,不扣除中间井及管件、阀门所占的长度

工程内容 1. 垫层铺筑;2. 混凝土基础浇筑;3. 管道防腐;4. 管道铺设;5. 管道接口;6. 混凝土管座浇筑;7. 预制管枕安装;8. 井壁(墙)凿洞;9. 检测及试验;10. 冲洗消毒或吹扫

【释义】

一、名词解释

(一) 项目名称

混凝土管道:分预应力钢筋混凝土管和自应力钢筋混凝土管。这两种管材主要用于输送水。管口连接是承接口,用圆形截面橡胶圈密封。自应力钢筋混凝土管,规格范围内径100~600mm,适用压力范围0.4~1.0MPa;预应力钢筋混凝土管,其规格范围内径400~1400mm,适

用压力范围为 0.4 ~ 1.2MPa。钢筋混凝土管可以代替铸铁管和钢管,输送低压水、气等。

预应力钢筋混凝土管和自应力钢筋混凝土管主要用于输水管道,管道连接一般采用承插接口用圆形截面橡胶圈密封,可以抵抗一定量的沉陷、错口和弯折。

钢筋混凝土:就是在混凝土中添加钢筋,使得混凝土的抗拉能力得到弥补,钢筋与混凝土具有很好的黏结性,这是钢筋能够在混凝土中起作用的一个原因。

预应力钢筋混凝土管是在管身预先施加纵向与环向应力制成的双向预应力钢筋混凝土管,具有良好的抗裂性能,其耐土壤电流侵蚀的性能远较金属管好。

自应力钢筋混凝土管是借膨胀水泥在养护过程中发生膨胀,张拉钢筋,而混凝土则因钢筋所给予的张拉反作用力而产生压应力,也能承受管内水压。在使用上具有与预应力钢筋混凝土管相同的优点。

预应力钢筋混凝土管,规格范围为内径 400 ~ 1400mm,适应压力范围为 0.4 ~ 1.2MPa。

自应力钢筋混凝土管,规格范围为内径 100 ~ 600mm,适用范围为 0.4 ~ 1.0MPa。

(二) 项目特征

钢筋混凝土管:可分为自应力钢筋混凝土管和预应力钢筋混凝土管。预应力钢筋混凝土管作压力给水管成本低,且有较好的耐腐蚀性,具有良好的抗裂性能,但是它自重大,运输及安装均不便。规格:公称直径 DN400 ~ 2000,有效长度 5000mm,静水压力为 0.4 ~ 1.2MPa。自应力钢筋混凝土管的工作压力为 0.4 ~ 1.0MPa,管径一般为 DN100 ~ 600,具有良好的抗渗性、耐久性、耐腐蚀性、施工安装方便、水力条件好等优点,但是自重大、质地脆,在搬运时严禁抛掷和碰撞,不同的管径有不同的型号如 $\phi 300$ 、 $\phi 400$ 等。

钢筋混凝土:由钢筋和混凝土两种不同物理力学性能材料组成,混凝土的抗压能力较强,抗拉能力却很低,而钢筋的抗拉能力则很强。

钢筋:力学性能主要取决于它的化学成分,其主要成分是铁元素,此外还含有少量的碳、锰、硅、磷、硫等元素,增加含碳量可提高钢材的强度,但塑性和可焊性降低,根据钢材中含碳量的多少,通常可分为低碳钢(含碳量少于 0.25%)和高碳钢(含碳量在 0.6% ~ 1.4% 范围内)。锰、硅可提高钢材强度并保持一定的塑性,磷、硫是有害元素,其含量超过一定限度时,钢材塑性明显降低,磷使钢材变冷脆,硫使钢材变热脆,且焊接质量也不易保证。常用的钢筋有热轧钢筋、冷拉钢筋、热处理钢筋,其中热轧钢筋和冷拉钢筋属于有明显物理流限的钢筋;热处理钢筋属于无明显物理流限的钢筋。

(1) 热轧钢筋:按其强度由低到高分 I、II、III、IV 四级,每一级又包括一种或几种化学成分不同的钢号,其中 I 级钢筋(3 号钢)为低碳钢;II 级、III 级、IV 级钢筋均为低合金钢, I 级钢筋的外形为光面圆钢筋称为光圆钢筋;其余 3 级均在表面上轧有肋纹,称为变形钢筋。过去通用的肋纹有螺纹和人字纹,近年来为了改进生产工艺并改善使用性能,II 级钢筋的肋纹形式已逐步向月牙纹过渡。

(2) 冷拉钢筋:通过对各个等级的热轧钢筋进行冷拉加工而成,通过冷拉可提高钢筋的屈服强度,冷拉加工是把明显物理流限的钢筋在常温下拉伸到超过其屈服强度的某一应力值。

(3) 热处理钢筋:是一种理想的预应力钢筋,它是由强度相当于 IV 级钢筋的一些特定钢号的热轧钢筋,经过淬火和回火处理而制成的。热处理是对某些特定钢号的热轧钢筋进行淬火和回火处理,钢筋经淬火后,硬度大幅度提高,但塑性和韧性降低,通过回火又可以在不降低强度的前提下,消除由淬火产生的内应力,改善塑性和韧性,使这些钢筋成为较理想的预应力钢筋。

1) 淬火是将钢加热到一定温度,经保温后,放入水或油中快速冷却的热处理方法,目的是提高钢的耐磨性和硬度。

2) 回火是将淬火后的钢重新加热到某一温度,经保温后,放入空气或油中冷却的热处理方法,目的是消除淬火钢的内应力、降低脆性、提高其塑性和韧性、获得所需要的机械性能、回火按温度范围分为低温回火(150 ~ 250℃)、中温回火(300 ~ 350℃)、高温回火(500 ~ 650℃)三种。生产中常把淬火后再经高温回火称为调质,调质后的钢能获得较好的综合机械性能,故调质被广泛用于中碳钢、合金调质钢生产的重要机械零件的热处理。

混凝土:普通混凝土(容重在 24kN/m^3 左右)的组成材料为水泥粗骨料(石子)、细骨料(砂子)和水,一般在普通气候环境中的混凝土应优先采用普通硅酸盐水泥,也可采用矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥。水泥标号一般选用为混凝土标号的1.5 ~ 2.0倍。常用的粗骨料(粒径在5mm以上)有卵石(砾石)和碎石,卵石有河卵石、海卵石及山卵石等,碎石是由各种硬质岩石轧碎而成。细骨料(粒径在0.15 ~ 5mm之间)一般采用天然砂,有河砂、海砂、山砂。所采用的骨料必须质地致密,具有足够的强度,并要求清洁不含杂质。混凝土拌和用水可采用普通生活用水或清洁的井水和河水,不允许采用富有有机质的沼泽水,含有腐殖酸或其他酸、盐的污水和工业废水。应根据对混凝土强度、稠度和密实度要求的不同,确定各组成材料之间的配合比例。

混凝土搅拌:是按配合比把水泥、砂、石子、水放在搅拌机中搅拌形成混凝土拌和物。搅拌工具种类较多,作用是制备均匀的质量符合要求的混凝土。按搅拌原理可分为自落式和强制式两大类,具体分为如下几种:自落式分鼓筒式(已淘汰)、锥形反转出料式、锥形倾翻出料式,强制式又分为涡桨式、单卧轴式、双卧轴式、行星式。自落式搅拌机是利用旋转着的搅拌筒上的叶片对物料进行分割提升、洒落和冲击作用,反复地对物料进行搅拌,优点是结构简单、运行可靠、维修方便、功率消耗少、易损件少,缺点是搅拌作用下不够强烈,效率低,只适合于一般骨料的塑性混凝土。强制式搅拌机是靠旋转的叶片对物料产生剪切、挤压、翻转和抛出等的组合作用进行拌和,优点是搅拌强烈、均匀、生产率高,特别适合于硬性混凝土和轻质骨料混凝土的拌和,缺点是构造复杂、搅拌工作部件磨损快、功率消耗大,不适宜搅拌含有大骨料的混凝土。混凝土搅拌机的型号由机型代号和主要参数组合而成,锥形反转出料式搅拌机代号为JZ、锥形倾翻出料式代号为JF、单卧轴强制式代号为JD、双卧轴强制式代号为JS、立轴涡桨强制式代号为JQ,我国规定搅拌机搅拌筒的出料容量V为额定容量,并以出料容量作为混凝土搅拌机的标定规格,常用额定容量有150L、250L、350L、500L、750L、1000L、1500L等。

混凝土浇捣:混凝土在浇筑之前,由于在运输及停放过程后,混凝土中砂石的密度远比水要大,而使得混凝土密实不均匀,为此需经过人工或机械浇捣。

浇是指配制搅拌好了的混凝土铺在地面或是灌在某沟槽内;捣即为捣固,将拌和好的混凝土拌和物放在模具中经人工或机械振捣,使其密实均匀,常用振捣器机械振捣。

混凝土养护:混凝土凝结硬化是水泥水化作用的结果,而水泥的水化作用只有在适当的温度条件下才能顺利进行。混凝土的养护,就是创造一个具有适合的温度和湿度的环境,使混凝土凝结硬化,逐渐达到设计要求的强度。混凝土的养护方法很多,最常用的是对混凝土试块标准条件下的养护,对预制构件的蒸汽养护对一般现浇钢筋混凝土结构的自然养护,自然养护是在常温下(平均气温不低于5℃)用适当的材料(如草帘)覆盖混凝土,并适当浇水,使混凝土在规定时间内保持足够的湿润状态。

蒸汽养护是将构件放在充有饱和蒸汽或蒸汽空气混合物的养护室内,在较高温度和相对湿度的环境中进行养护,以加快混凝土的硬化,是指混凝土浇筑后的初期在凝结硬化过程中,进行湿度和温度控制,以利于混凝土能获得设计要求的物理力学性能。

管道规格:混凝土管的规格为 DN100 ~ 600, L 为 1000mm;钢筋混凝土管 DN300 ~ 2400, L 为 2000mm。

接口形式:混凝土管和钢筋混凝土管的接口形式有刚性和柔性两种。

混凝土管道基础:

排水管道基础一般由地基、基础和管座三个部分组成,如图 1-5 所示。地基是指沟槽底的土壤部分,它承受管道和基础的重量、管内水重、管上土压力和地面上的荷载。基础是指管道与地基间经人工处理过的或专门建造的设施,其作用是将管道较为集中的荷载均匀分布,以减少对地基单位面积的压力,或由于土的特殊性质的需要,为使管道安全稳定的运行而采取的一种技术措施。

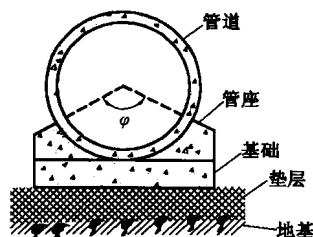


图 1-5 管道基础断面

为保证排水管道系统能安全正常运行,除管道工艺本身设计施工应正确外,管道的地基与基础还要有足够的承受荷载的能力和可靠的稳定性,否则排水管道可能产生不均匀沉陷,造成管道错口、断裂、渗漏等现象,导致对附近地下水的污染,甚至影响附近建筑物的基础稳定。

混凝土管道基础分为混凝土枕基和混凝土带形基础。

混凝土枕基:只在管道接口处才设置的管道局部基础,通常在管道接口下用 C10 混凝土做成枕状垫块。这种基础适用于干燥土壤中的雨水管道及不太重要的污水支管,常与素土基础或砂填层基础同时使用。

混凝土带形基础:沿管道全长铺设的基础,按管座形式的不同可分为 90° 、 135° 、 180° 三种。这种基础适用于各种潮湿土壤及地基软硬不均匀的排水管道,管径为 200 ~ 2000mm。无地下水时在槽底老土上直接浇混凝土基础,有地下水时常在槽底铺 10 ~ 15cm 厚的卵石或碎石垫层,然后才在上面浇混凝土基础,一般采用强度等级为 C10 的混凝土。当管顶覆土厚度在 0.7 ~ 2.5m 采用 90° 管座基础,管顶覆土厚度为 2.6 ~ 4m 时用 135° 管座基础,覆土厚度在 4.1 ~ 6m 时采用 180° 管座基础。在地震区或土质特别松软、不均匀沉陷严重的地段,最好采用钢筋混凝土带形基础。

(三) 工程量计算规则

按设计图示管道中心线长度以延长米计算,不扣除中间井及管件、阀门所占的长度。

(四) 工程内容

管道铺设:混凝土管道铺设的工作内容有:排管、下管、调直、找平、槽上搬运。

排管:按设计要求的顺序排管,并核对管节、管件位置无误的工作。

槽上搬运:平接(企口)式($\phi 300 \sim 2400$),主要用到两种机械:汽车式起重机和履带式起重机;套箍式($\phi 300 \sim 2400$),采用汽车式起重机、叉式起重机,以台班为单位;承插式($\phi 200 \sim 600$),采用人工或机械将管道搬运到正确的指定位置。

(1) 汽车式起重机:是将起重机构安装在普通载重汽车或专用汽车底盘上的一种自行式全回转起重机。这种起重机的优点是运行速度快、能迅速转移,对路面破坏性很小,但吊装作