

市政工程给排水管道施工中质量的控制探讨

● 陈长根



[摘要] 市政工程建设质量与人们的生活息息相关,而给排水管道施工作为市政工程的重要内容,不仅具有抵御洪涝灾害的作用,还为人们生存提供必要的水资源。因此,给排水管道施工期间,应该高度重视施工质量。本文主要围绕市政工程给排水管道施工,以具体工程项目为研究对象,结合施工难点,深入分析了给排水管道施工质量控制,旨在促进工程经济效益的提升。

[关键词] 市政工程;给排水管道施工;质量控制

市政工程给排水管道施工虽然具有流程简单、直观等特点,但施工过程要求严格,施工难度大。因此,为确保市政工程给排水管道施工顺利进行并降低问题出现概率,应该加大质量控制力度,注重各个环节的把控。同时,以工程实际为立足点,积极应用先进施工技术,合理制定管理措施,保证施工质量在达到既定要求的同时,市政工程可以实现可持续发展目标。

Q 工程概况

以某给排水管道工程为例,该项目 HDPE 高密度聚乙烯双壁波纹管铺设 DN400 管道,长 840m。在排水坡度和充满度一致的情况下,此种材料的输流量增长最高可达到 40.0%,质量高且效果好。具体对比如表 1 所示。同时,井径 1000 砖砌圆形,污水检查井 26 座。PE 管道铺设

DN600 管道长 99m。在施工期间,采用牵引施工,预埋 DN200 * 8 钢管 262.5m。

Q 市政工程给排水管道施工难点

在本项目施工中,由于施工所在地气候特殊,施工环境较为复杂,所以施工期间面临较大问题,施工难度大:

(1)地质条件复杂。本项目施工所在地的地质条件复杂,土壤层分布不均,同时存在多种土壤类型和岩层结构。在工程建设期间,给排水管道铺设需要穿越不同地质层,致使施工困难重重。尤其是在软土地基和硬质岩石交界位置,在铺设给排水管道过程中,需要进行特殊处理,包括岩石破碎、地基加固等,以促进管道安全性、稳定性的提升。同时,在复杂地质环境的影响下,给排水管道埋设深度和坡度的把控均存在一定难度,致使施工效率低。

表 1 两种管材的流速、流量对比

管材规格(mm)	钢筋混凝土排水管 $n=0.014$				双壁波纹管塑料排水管 $n=0.010$			
	i	h/d	V/(m/s)	Q(L/s)	i	h/d	V/(m/s)	Q(L/s)
300	3%	0.55	0.72	28.81	3%	0.55	0.94	30.42
400	3%	0.65	0.93	80.12	3%	0.65	1.16	99.60
500	3%	0.70	1.10	160.79	3%	0.70	1.53	225.1
600	3%	0.70	1.24	261.45	3%	0.70	1.73	366.1

(2)受到特殊天气影响。由于施工所在地气候特殊,气温波动幅度大,使得施工作业很难按要求推进。诸如,强降雨天气施工现场存在大量积水,不仅导致施工进度受到影响,还降低了施工质量。同时,因为气温骤变,施工期间出现了壤冻胀或融沉等问题,致使给排水管道无法保持稳定。施工质量的控制难度增大。

(3)给排水管道接口和密封处理难度大。虽然 HDPE

高密度聚乙烯双壁波纹管有很多优点,但在施工期间,管道接口和密封处理相对困难。尤其是在长距离给排水管道铺设上,采取何种方式能增强接口位置的耐久性、紧密性增是施工时亟待解决的重要问题。同时,因为管道材料自身具有热膨胀系数大等特性,所以在处理接口过程中还需要着重考量温度变化、材料应力等因素,保证接口的长期稳定性。

(4)施工协调困难。本项目施工期间涉及的环节和工种较多,包括管道铺设、检查井砌筑、预埋钢管等,施工时很难协调。同时,施工工作需要在规定时间内保质保量完成,各施工环节也要紧密配合,注重施工细节的控制,这就导致各个环节对管理人员的工作提出了更高要求。此外,施工现场存在的安全隐患颇多,诸如电气火灾、机械伤害等,严重威胁到施工人员的生命安全。

Q 市政工程给排水管道施工中质量的控制对策

(一)施工准备阶段质量的控制

市政工程给排水管道施工的前期准备工作尤为重要,相关人员应重视此环节的工作,确保了施工质量达到既定要求。

(1)认真审核施工图纸。在给排水管道施工作业开展前,相关人员应该到施工现场仔细勘察,了解施工现场的具体情况,包括地质条件、环境条件等。同时,安排技术以及施工人员对施工图纸仔细审核,了解施工图纸的布局、关键环节以及薄弱点等,真正做到对施工各个细节的全方位掌握。在施工管材方面应该以施工要求为基础,选择合适的材料,并对管材质、管径、长度等各方面严格要求,做到与施工设计图纸吻合。结合施工设计图纸规范设计管线走向、坐标控制点等,确保施工质量与项目设计一致,使施工质量达到最佳。

(2)做好质量控制规划。在给排水管道施工过程中,由于干扰因素较多很容易出现质量问题。因此,在施工前应该以项目的实际情况为基础,在对设计图纸、薄弱点、关键点等充分掌握的前提下,制定合理、科学的质量控制规划,保证施工质量。

(二)施工各工序质量的控制

在给排水管道施工期间,各个工序质量的合理把控,有助于工程整体质量的提升,避免出现质量问题。对此,相关人员应该做好测量放线、沟槽开挖等施工工序的质量控制,确保施工效果与设计相符。

(1)测量放线质量控制。在组织开展给排水管道沟槽开挖前应明确控制点、水准点,注意桩点的规范化设置,不能距离管线轴线太远。同时,做到保存便利,提高测量放线准确度。

(2)沟槽开挖的质量控制。沟槽的断面尺寸与其断面形式有直接联系,需要以管材的类型、口径、埋深、土质条件等为依据。在开挖沟槽期间应该注意质量的把控,严格按照规范作业。在开挖前,对施工现场给排水管道沿线情况仔细勘察,在全面掌握施工情况、现场地质条件的前提下,选择挖掘合适的沟槽。本项目施工中,选择应用好直槽类型,具体如图1所示。

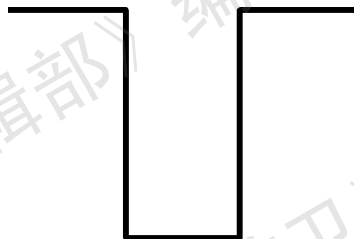


图1 直槽

为促进沟壁稳定性的提升,应该对沟边坡度合理控制。在没有地下水的天然湿润土壤中开挖沟槽,深度控制要以具体要求为基准,具体如表2所示,施工中依照1:0.05的微坡开挖,并且在沟壁位置,不设置边坡。

表2 按直槽考虑的无地下水天然湿度土沟槽深度

夯实的砂土和砾石土	亚砂土和亚粘土	粘土	特别密实土
1m	1.25m	1.5m	2m

为确保沟槽开挖质量能达到设计要求,还应该对宽度准确计算。在此期间,应该以深度和管径为参考,合理计算,为后续给排水管道的铺设和安装提供方便。在计算过程中,也要对夯实机工作和地下水排出便利性重点考虑,具体计算公式如下:

$$B \geq D_w + 2b_1 + 2b_2$$

公式中:

B 代表的是沟槽宽度,单位为m;

D_w 代表的是管外直径,单位为m;

b_1 代表的是沟槽壁管外壁的距离,取值按表3,单位为m;

b_2 代表的是沟槽宽度,以土质等情况为基础取值,单位为m。

表3 沟槽壁到管外壁的距离

管道公称直径 DN(mm)	≤300	300~500	500~900	900~1600	1600~2400
B(m)	0.15	0.20	0.30	0.45	0.60

在沟槽开挖期间,初期应该利用机械设备辅助施工,挖到与槽底约20cm左右时,需要采用人工开挖的办法。在排水沟槽开挖时,为在保证质量的基础上加快施工速度,应该严格依照先深后浅的原则,若施工地段有地下障碍物,则应安排人员及时清理。若在雨季施工或者地下水位较高地段施工,应该搭建相应的排水设施,并控制好水位,不能超过2m。此外,将晾槽的时间控制好,最好在2~3h,以免基槽出现变形问题。

(3)管基管道铺设质量控制。在管基管座施工过程中,应格外注意不能出现土质基底长期裸露在外的情况,且在管基达到一定强度后才可开展下管工作。管基设置的厚度要达到要求,具体如表4所示,以促进其稳定性和强度的提

高。在下管期间，在沟底管两侧位置各留出1m左右的距离，保证槽壁在出现坍塌问题时不会影响管线定位。管道安装工作结束后应第一时间将管内的杂物清理好，双侧同时进行管腔回填处理，第一时间分层夯实保证沟槽内的积水不会出现浮管现象。

表4 砂垫层厚度

管材品种	管道公称直径(mm)		
	DN≤500	500DN≤1000	DN1000
金属管	≥100	150	≥200
非金属管	150~200	150~200	150~200

(4)管道安装和连接质量控制。在下管施工作业前，结合产品要求标准仔细检查产品的质量，不能出现劣质管材。在正式下管过程中，可以采取人工或起重机辅助施工。在利用人工方式安装管道时，可以用非金属绳索溜管取代金属绳索溜管。管道平稳放在砂砾层后，禁止将管材从槽顶滚到槽内；如果利用起重机管子，也不能将管道串心吊装。管道安装对接时，应用管道内部内拉法和顶部外拉法联合的办法将两节管道对接。对接安装过程中应格外注意，需要将因为挤压导致的管理接口位置3cm左右的突出接缝处理好以免有流水断面减少的情况出现，可降低管道杂物堆积、堵塞等问题的出现概率。针对本次施工，管道在连接过程中可以应用的方式方法较多，诸如承插连接、粘接、管卡连接、法兰连接等方式，具体要依照现场情况而定。

(5)支墩过程的质量控制。给排水管道安装工作完毕后，管线弯头、三通等很多管件会存在受力不均衡的情况，如果不能及时发现和处理会导致管道出现偏移问题，不利于施工质量的提高。为降低此类问题的出现概率，使施工质量达到设计要求，可以在管道合适部位利用水泥砌筑支墩方法，以此达到管线有效固定的目的。同时，以具体情况为依据对支墩尺寸大小合理设计，但要保证底面和沟原土的接

触良好，紧密性能达到施工要求且接触面积大。如果地基础土质相对松软，则要对支墩沉降问题着重考量，提前制定应对办法。

(6)闭水试验质量控制。在给排水管道安装工作完成后，应该组织相关人员开展闭水试验。在试验前，需要对管道沟槽、管口接口等位置全方位检查，不能有任何质量问题。同时，闭水试验应做到反复、多次进行，实验次数通常在3~4次左右，确保实验结果真实、可靠且具有一定参考价值。如果在实验过程中发现管材或接缝位置有渗漏情况，应第一时间标记并及时找出渗漏位置，制定合理的应对办法。在水试验达到标准后，快速回填。在此过程中需该将杂物、垃圾等清理干净不能有渗水问题出现，以免对施工质量造成影响。

(7)沟槽回填的质量控制。在开展此项工作过程中，需要结合工程实际情况，分两次实施。第一次是管道安装工作完成且施工质量达到标准后进行回填；第二次是在试压试验达到标准后开展。为确保管道性能、安装质量均达到相应要求，在后槽回填过程中，应该将回填土的密实度把控好，具体如表5所示。在后槽回填时，一般采用分层的方式回填，管道两侧管到顶部的位置，回填土要做到对称、分层，且控制好压实的厚度，具体以选用的工具为基准。诸如：如果在压实期间应用压路机，厚度控制在200~300mm；若是应用振动压路机，厚度要在400mm之内，保证管道和检查井不会有位移现象出现。在施工过程中，倘若单侧回填，会出现管道轴线偏移、接口变形等情况，因此应该格外注意。需要明确的是，在回填过程中，还要将回填土土质把控好，不能有粘土、腐蚀土等出现在施工现场。回填土的厚度同样要加强控制，石屑等回填到管顶40cm左右位置。管沟在回填期间，高度在20cm左右，以免有管道位移问题发生。

表5 沟槽回填土密实度要求

槽内部位		最佳密实度(%)	回填土质
超挖部分		95	砂石料或最大粒径小于40mm
管道基础	管底基础层	85~90	中砂,粗砂,软土地基
	土弧基础中心	95	中砂,粗砂
管道两侧		95	中砂,粗砂,碎石屑,最大粒径
管顶以上	管道两侧	90	小于40mm配砂砾或符合要求的原土
0.5m范围	管道上部	85	
管顶0.5m以上		按地面或道路要求	原土

(三)施工人员质量控制培训

在给排水管道施工过程中，施工、设计以及管理人员发挥重要作用。如果参与人员的综合水平、专业技能不高，很难确保工程质量达到既定要求。因此，在施工过程中应该强化施工、设计以及管理人员综合水平与素养的提高。

对此，可以对工程项目相关人员进行培训和教育，合理划分岗位职责，同时组织不同岗位的人员进行系统的岗位技能培训。培训过程中侧重质量控制意识的培养，让全体人员认识到施工质量对工程整体的作用和意义，并注重先进工艺、技术手段、施工方法等的培训，确保人员在参与培训后综合

技能与责任意识均能得到提高。培训后组织相关人员参与考核,考核通过后方可实证上岗,以便所有人员能严格按照规范操作,灵活应用施工工艺和技能,促进工程施工质量的提高。

Q 结束语

综合而言,市政工程给排水管道施工质量关系到人们的日常生活,因此在施工期间应该加大施工过程的把控力度,认识到施工质量控制的重要性。同时以工程实际为基础,注意从基础施工到施工结束过程中的每个细节,并根据施工要求选择施工工艺,突出人性化、绿色、环保,保证施工效率和质量的提升。

参考文献

[1]刘艳涛,胡晓惠,罗苏蓉,等.试析在市政工程给排水管道施工中质量的控制[J].中华建设,2023(01):137-139.

[2]刘艳涛,胡晓惠,罗苏蓉,等.试析在市政工程给排水管道施工中质量的控制[J].中华建设,2023(01):137-139.

[3]范寿山.在市政工程给排水管道施工中的质量控制对策研究[J].江西建材,2022(02):191-19,197.

[4]陈慧娟,王海涛.市政工程给排水管道施工中质量控制[J].居业,2022(01):53-54,57.

[5]齐小茵.试析在市政工程给排水管道施工中质量的控制[J].中国住宅设施,2021(09):138-139.

作者简介:

陈长根(1984—),男,汉族,江西赣州人,本科,工程师,江西大京九工程管理有限公司,研究方向:市政工程施工技术。