

市政道路雨污水综合管网施工技术研究

刘鹏

中交二航局第三工程有限公司

摘要：市政道路工程是我国现代经济社会发展的基础性工程，是城市交通体系的重要组成部分，是保证人们日常生活以及区域联系的物质基础，因此要保证市政道路工程质量。同时，针对城市废水、污水等问题，做好市政道路工程雨污水综合管网建设，保证城市的良好运行。因此，本文以牡丹江食品产业园基础设施PPP项目一期项目为例，立足市政雨污水管道施工问题，提出几点建议，以备后续参考。

关键词：市政道路；雨污水综合管网；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.057

随着我国当前城镇化的不断发展，城市排水系统建设规模不断提高。其中，雨污水综合管网作为城市排水系统的重要组成部分，是否能够保证雨污水综合管网的运行质量，直接影响着城市居民的生活质量^[1]。具体来看，在面对降雨天气时，如不能够保证雨污水综合管网系统完善，很容易造成城市排水系统失灵，造成雨污混流，以及污水泛滥，严重影响居民正常生活。另外，城市污水中一般含有大量有害物质，也会威胁城市生态与人们健康。因此，当前需重点做好雨污水综合管网施工管理，提炼雨污水综合管网施工中的主要问题，把握好各个相应因素，科学做好施工技术导入，制定针对性施工方案，以此提高雨污水综合管网整体水平，具有重要意义。文章以此为前提，进行如下讨论。

一、市政管网工程特点

第一，开放性。雨污水综合管网具有复杂的结构，在管网敷设时也伴随着更大的敷设面积，一定程度上影响着城市的规划工作。同时，在施工中难以对其进行有效隔离，如出现问题很容易引起一系列连锁反应。

第二，零散性。雨污水综合管网施工伴随着较大的工程量。同时，雨污水综合管网施工的地点也比较分散，从而造成了更大的施工难度。

第三，隐蔽性。雨污水综合管网一般是在地下进行管网敷设，具有较强的隐蔽性。因此，实际施工中需能够重点做好监管工作，既是发现其中存在的问题，既是对问题进行反馈与处理，防止演变为更为严重的事故。

二、市政雨污水管道施工质量常见问题

（一）管道渗漏问题

管道泄漏是一项常见问题，会直接影响管道自身运行质量和安全性。从导致雨污水综合管网渗漏的原因来看，主要是在实际施工中，所使用管材质量不符合标准，或者管材配件类型不准确^[2]。其次，在进行管道连接处理时，如果施工技术人员未能够按照明确的技术规

范进行操作，也很容易导致管道连接部位密封程度偏离标准，从而影响了雨污水综合管网整体的密封效果，进而引发渗漏问题。

（二）管道不均匀沉降问题

雨污水综合管网施工中，需做好边坡或者护坡施工工作，如未做好有效处理，则很容易造成雨污水综合管网的不均匀沉降。具体来看，在部分软土地地区施工时，因盲目追求施工进度对软土地基未能做有效处理，加上软土地质受到雨水冲刷的影响，进而导致出现一系列质量问题，破坏了管道的使用寿命，甚至在严重情况下还会造成路面塌陷，导致雨水综合管网管道不均匀沉降。

三、工程概况

牡丹江食品产业园基础设施PPP项目一期项目主要内容为建设牡丹江市江南开发区内的15条市政道路及其配套设施、清水池扩建项目新建地下清水池两座，容积分别为2500m³和1500m³，以及清水池配套管网。整体施工工艺流程框图见图1所示。

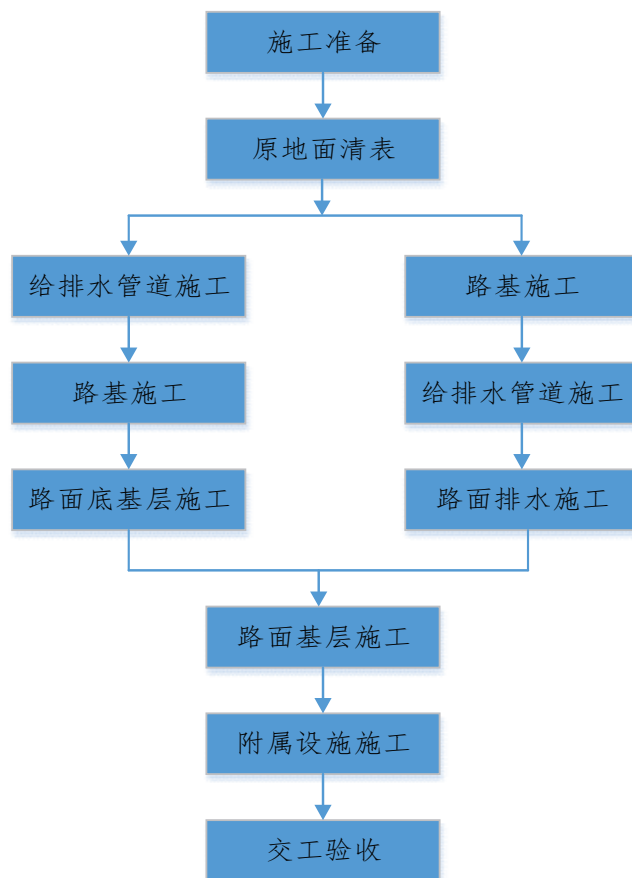


图1 整体施工工艺流程框图

本工程雨污排水工程管材均为钢带增强波纹管，检查井均为预制钢筋砼井（自购成品检查井），施工方法均为开槽埋管施工。开槽埋管施工工艺流程见图2。

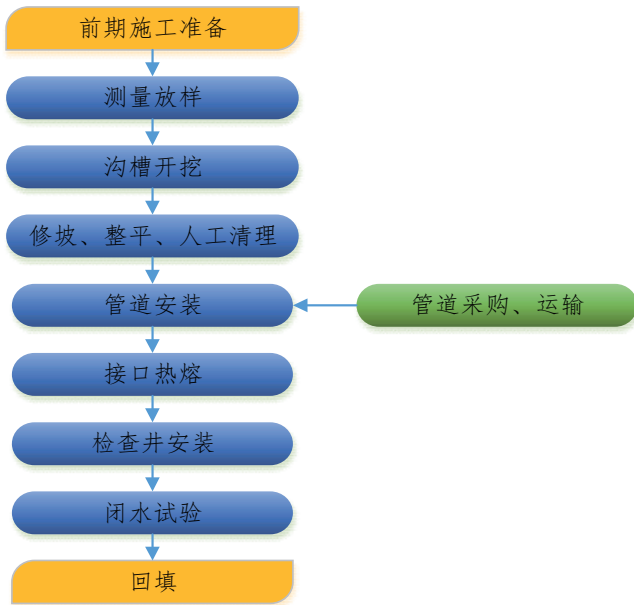


图2 开槽埋管施工工艺流程图

四、市政道路雨污水综合管网施工技术

（一）管道连接与流速

雨污水综合管网的雨污水处理效果可从排水系统衔接与流量评价两个角度进行分析。《室外排水设计规范》3.2.6要求中明确指出，在进行雨污水综合管网设计时，需能够将最小流量设计为0.6米/秒。其中，如果雨污水综合管网起点位置的水流速度不能够达到这一标准，则需要结合3.2.9条例要求，雨污水综合管网的最小直径和最小设计坡度分别为300mm和0.003m。其中，如果实际设计坡度不能够符合以上条件，则可以对其标准进行适当降低，并进行疏浚、防沙等处理。之后，在对塑料废气排水管进行设计时，需结合管材制造商技术要求，对接头转角位置进行设计。

（二）科学选择雨污水管道管径

管道直径的选择要结合施工区域内地形坡度、土壤结构、管道平面布置等因素做好合理地预测，以此来获得最经济、最合理的管径数据。如，在对重力水流排水管进行设计时，需能够在满足设计满流量的条件下，结合规定流量进行确定。对雨污水综合管网最小直径进行设计时，需能够满足最小流速和最低斜率的要求。然后在对管道口径排水量进行计算时，则需要做好工业用水、生活用水的区别，对其进行科学分类。而在对工业用量进行计算时，则需要结合工业生产的特点和性质因素进行分析。另外，还需要考虑到园林绿化和消防等因素，计算出排水管道的排水量峰值，从而为后续雨污水综合管网管径设计提供依据。

（三）关于雨污水管道的竖向布置

针对最远处出水口设置为集中式排水孔，并确保其排水深度合理；针对地势较低的区域进行雨污水综合管网设计时，需结合工程实际情况进行考量，然后针对管线的起点进行设计，并同时做好埋深设计；针对寒冷地区雨污水综合管网设计时，需能够分析好冬季冻土深度问题，以此来对管线的埋深进行确定；确定好道路车流量、车重量等因素，对埋设深度进行合理设计，从而防止因为车辆受力而引起管道壁断裂问题。

（四）管线普查工作

为保证雨污水综合管网工程建设的顺利性，还需要重点做好施工场地内的管线普查，并重点关注管线密集的道路交叉口区域，结合实际情况，在必要时可采取专项管线探查，找出可能会影响工程施工的既有市政管线，然后制定针对性处理措施道，防止因为施工中出现线路损坏而延误工程工期以及带来经济损失。

（五）沟槽开挖

对开挖红线、标高及轴线复核无误后方可实施沟槽开挖作业。先对表土进行清理，采用液压单斗反铲挖掘机按照自上而下水平分段分层进行开挖，普通地段采用一台挖掘机，特殊地段采用两台挖掘机分层接力开挖。

开挖深度5m以内采用无支护施工，开挖边坡为1: 0.33~1: 0.67之间，一次挖到槽底设计标高以上0.2m，再用人工清挖至设计槽底标高。超过5m就采用分层开挖，开挖边坡为1: 1.00~1: 1.25，第一层不超过5m；边挖边检查坑底宽度，不够时及时修整，每2m左右修一次坡。开挖顶部距离边口1.5米位置设置50×50厘米的土围堰防水，离边口2米位置设置防护栏及警示灯。检查槽底宽度根据下式计算：

$$B=D0+2(b1+b2+b3)$$

式中B-管道沟槽底部开挖宽度（mm）；D0-管外径（mm）；b1-管道一侧工作面宽度（mm）；b2-有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度，可取150-200mm；b3-现场浇注混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度（mm）。

槽底凹凸不超过±20mm。挖方可用的回填料堆在沟槽两侧，堆土高度不超过1.5m，距槽口边缘5m以上。当管沟槽开挖后出现积水且水量较大时，为保证槽内干施工，采取设置集水坑水泵抽水，水位降至槽底0.5m以下后进行后续施工。对于地质条件较差的地段，更需要批准施工方案的指导下，开展专门的防护措施，以此来保证沟槽开挖作业的安全性和稳定性。

（六）给排水管道地基处理与基础施工

雨污水综合管网施工中，由于存在土层疏松和地质沉降不均匀的问题，需结合地基的抗剪强度做好分析，然后对具体的施工处理方法进行科学、合理选择。如果不能保证地基的强度符合标准，会造成了管线的下沉问题，情况严重时甚至会发展为管线界面的裂缝。

具体来看，雨污水综合管网实际施工中，应当始终按照图纸设计的要求对管线基础进行处理^[3]。同时，在

施工期间也需要避免沟槽底部的原始土壤不受到干扰。如果出现了局部干扰的情况,施工人员可选择使用自然级配的石灰土和砂砾进行回填。之后,对沟槽底部扰动层进行分析,如果是不良地质条件或者是湿陷性黄土,则需要结合设计要求做好地基处理,并采取措施消除土体的不良工程特性,从而对土体的性能进行改善,保证管线基础具有更理想的强度和稳定性。

(七) 管道安装施工

雨污水综合管网施工中,采用柔性连接的方式进行管道连接作业,在正式安装前由工作人员针对管道接头内部的表面、凹槽、橡胶圈以及止水圈等位置做好彻底清理,确保其清洁程度^[4]。其中,重点防止存在杂质、油污、灰尘等。其次,从两检查井之间的一端开始下管,并使管道缓缓下落到基础,然后进入到沟槽,在进入到沟槽后,需使用撬棍进行校直处理。之后,确保两个检查井之间管道全部完成下管,并对坡度进行检查无误后,应当对管道进行对中处理。对中处理时,可选择中线法操作。

具体来看,分别将一个龙门桩打在沟槽两边,然后将一块水平模板钉在桩上,并结合预先在沟槽中测定的管道中心线对沟槽中心线进行设定,同时在每一个龙门板上完成一个中心钉的钉设,以此来确保中心钉之间的连接可以与沟槽的中心线呈现在一个垂直平面上。

在进行中对中处理时,需在沟槽里的管道内放置水平尺,然后对管道进行调整,并使水平尺的水准能够保持居中,以此来达到更理想的对中效果。最后,在进行雨污水综合管网连接时,可选择1:2的水泥砂浆填塞承口,并对承口的内部和插口的外壁进行清理,然后采取从下到上的分层方式将水泥砂浆填入,并在填入后进行捣实。之后,针对其表面做好抹光,并使用草袋进行覆盖,以此来达到养护的效果。

五、施工注意事项

(一) 组织协调

雨污水综合管网建设前,需做好工程地质调查与设计图的收集、整理,然后针对工程施工场地开展实地勘察,并同步做好全部地质调查数据的仔细核实,确保充分了解施工场地周围地下管线、建筑物等分布状况。其次,针对雨污水综合管网中的资料缺失和不完善问题做好勘察,然后对地下管道的具体位置进行确定,并编制好专项施工计划,将施工计划上报审核,然后再进行组织、协调,以此确保工程施工的平稳性和有序性。

(二) 检查井落底施工

在使用排水系统的过程中,往往会在管道中存有一些污垢和淤渣。长此以往,很容易在管道内部堆积,造成管道堵塞。因此,需能够做好管道的疏通,并选择使用高压清洗机进行操作,但是这也一定程度上增加了维修费用。针对以上问题,可采取落地式检查井,可有

效针对存在于管线内的淤泥进行定期清除,一方面减少了管线清洗的次数;另一方面也能够减少维修费用的支出。

(三) CCTV检测

雨污水综合管网管道施工中,其位置往往比较隐蔽,这就很容易在施工时出现管道接头渗漏、裂缝、变形等问题。期间,如果出现问题,需能够及时对问题进行反馈和处理,避免问题演变为重大安全事故。在雨污水综合管网竣工验收前,可安排CCTV专业的技术人员针对管线的质量进行检验,在确定管线质量符合标准后,方可正式投入使用。

(四) 安全警示带

雨污水综合管网作为一项地下工程,在进行路面开挖时,往往会对排水管造成损伤。从导致这一问题的原因来看,主要是施工单位在雨污水综合管网施工时,未能够获得批准和精准的数据信息支持,从而在不准确管线数据的作用下,威胁了管道的安全性和稳定性^[5]。针对以上问题,可选择在管线上方30cm的位置处进行黄色聚乙烯警示带铺设,以此来降低因为数据信息不准确对开挖作业的负面影响,一方面能够提高开挖作业的安全性和有序性;另一方面也能够其他单位进行开挖处理时,达到警示的作用。此外,也需对人员进行培训,提高人员安全意识与安全能力。

六、结语

现代城镇化背景下,针对我国市政道路工程建设提出了很多新的要求。期间,雨污水综合管网是市政道路工程的基础性组成部分,是城市污水处理的关键。为保证雨污水综合管网质量,需在施工中需进一步加强管线施工管理,确保工程整体质量能够达到设计要求。文章从做好管线普查工作,重视沟槽开挖及边坡支护等角度切入,在实践中取得良好效果。

参考文献

- [1]曹飞,张虎东.市政道路雨污水管网施工关键技术分析[J].运输经理世界,2022,No.650(04):30-32.
- [2]熊杰,邢虹微.试论市政道路的雨污水管网施工关键技术[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2020(11):184-185.
- [3]王永升.市政道路的雨污水管网施工关键技术分析[J].江西建材,2020,No.257(06):118-119.
- [4]丁辉.探究市政道路的雨污水管网施工关键技术[J].建材发展导向,2022,20(04):193-195.
- [5]张广军.市政道路工程中雨污水管网施工关键技术要点研究[J].建材与装饰,2020,No.613(16):250+253.

作者简介:刘鹏(1985-),男,汉,江苏镇江人,本科,工程师,研究方向:工程管理。