

浅谈市政工程给排水管道施工技术

高剑¹ 贾慧²

1 青岛海富建设发展有限公司, 山东 青岛 266000

2 青岛建通浩源集团有限公司, 山东 青岛 266000

[摘要] 目前我国在对市政给排水管道布置设计和技术措施创新方面已经取得了显著的成就, 但各个城市的政府仍然需要不断加强市政给排水管道布置设计的科学性、合理性, 进一步规范市政给排水管道布置设计, 使其更加适应城市发展的需要。笔者通过调查发现, 很多施工企业在进行市政给排水管道布置设计时还存在诸多的问题, 导致市政给排水功能很难发挥其作用, 不仅降低了城市居民生活的幸福指数, 还在一定程度上影响了城市的发展建设, 这就需要当地有关部门对于这种情况予以高度的重视, 并采取正确的手段进行解决。

[关键词] 市政工程; 给排水管道; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8884

中图分类号: TU991.36

文献标识码: A

Brief Discussion on Construction Technology of Water Supply and Drainage Pipeline in Municipal Engineering

GAO Jian¹, JIA Hui²

1 Qingdao Haifu Construction and Development Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

2 Qingdao Jiantong Haoyuan Group Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract: Currently, China has made significant achievements in the design and technological innovation of municipal water supply and drainage pipeline layout. However, governments in various cities still need to continuously strengthen the scientific and rational design of municipal water supply and drainage pipeline layout, further standardize the design of municipal water supply and drainage pipeline layout, and make it more suitable for the needs of urban development. Through investigation, the author found that many construction companies still have many problems in the layout design of municipal water supply and drainage pipelines, which makes it difficult for the municipal water supply and drainage function to play its role. This not only reduces the happiness index of urban residents, but also to some extent affects the development and construction of cities. This requires local relevant departments to attach great importance to this situation and take correct measures to solve it.

Keywords: municipal engineering; water supply and drainage pipelines; construction technology

1 市政给排水管道工程设计原则

市政给排水管道工程设计能够全面分析其中存在的影响因素, 保证工程整体规划的可行性和规范性, 不断强化设计工作, 确定工程建设目标, 根据政府相关文件开展一系列的设计优化工作, 在此过程中需要遵循以下原则进行。

第一, 合理性原则, 市政给排水管道工程设计需要根据城市和镇区道路的实际情况进行, 配合道路建设科学合理地设置给水管道和排水管道, 通过这种方式提高市政给排水管道工程设计的可行性。

第二, 雨污分流原则, 在条件允许的工程中, 应对市政给排水管道工程中的雨污分流工程进行设计。了解城市雨污分流情况, 以及道路积水位置等, 根据径流系数和城市暴雨强度进行雨水量计算, 确定市政给排水管道工程设计方案。根据坡度和服务范围内接户管实际情况确定管道埋设深度, 保证市政给排水管道工程设计的合理性和可操作性。在设计污水工程中, 需要对污水排放标准进行全面分析, 确定管道的充满度以及流量情况, 确定最小管径以

及坡度。通过这种方式对市政给排水管道工程成本以及工期进行有效控制, 满足各项设计需求。

2 市政给排水管道施工要点

2.1 测量放线

由于测量放线的技术要求很高, 所有给排水管道工程都会使用到放线工程, 使一个人在施工期间专门负责这些工程, 从而确保对总体控制的准确性和灵活性。路基填充或者管道挖掘达标后, 它将基于图纸线路、井底深度、控制井位置等, 测量管道平面在地板上的位置。在设计图纸上进行规划。测量地面高程后, 将计算沟槽的开挖深度, 然后根据《给排水管道工程施工及验收规范(GB50268-2008)》及设计图纸确定开挖坡度系数, 并根据国家建筑标准确定沟槽开挖宽度。在开挖好的沟槽顶部两侧每 20m 标注一个点, 记下每个渠道点的位置, 并计算管道分段的开挖深度, 以便在沟渠开挖过程中随时进行调整。沟槽开挖结束后, 在沟槽两侧每隔 10m 测设一个水准点控制桩, 有利于后续工程的施工。

2.2 沟槽的开挖和支护施工

许多实际工作清楚表明,土方开挖的主要任务是城市供水和排水的施工。开挖和沟槽支护需要多项检查,以确保工程的安全作业。通过推土机、轮胎式挖掘机和机械铲车的运作,在土方工程地点部署了一些倾卸卡车,从而缩短了运输时间,提高了运输效率;其次,在排水管道施工过程中沟槽开挖前,对地下管线等工程进行深入调查,对于需要避开施工的地方必须妥善记录和确认,确保施工的顺利进展。施工面如果在水位较高或降水量大的地方,沟槽的开挖和支护工作就需要确保整个系统的排水顺畅。工作面水位应大于 2m,以防止沟槽过长导致管道堵塞。

2.3 管道基础和支墩

管道将根据平面尺寸、混凝土强度和中心线进行施工。本项目应注意以下质量问题:管道基础地基,基本承载能力必须大于 100kPa。高密度聚乙烯双壁波纹管基础采用中粗砂垫层基础;钢筋混凝土接口处使用 180 度砂石。如果遇到硬石、岩石等情况,垫层增厚至 15cm,若开挖后的土质为膨胀土,则垫层应增厚至 30cm。采用挖掘机和专业指挥人员相互配合进行人工施工,放置砂垫层后进行分层夯实,压缩系数大于 95%。最后,测量人员需要确认符合图纸设计需求,如果不足,则需要手动处理垫层。混凝土支墩安装在给水管路的弯头、T 形三通和交点下,在开始挖掘边沟之前,根据设计图纸规划挡土墙,并根据标准图集的适当规格挖填支墩基坑。安装支座混凝土模板前,应确保基本承载能力符合要求。后壁没有原土,采取措施防止支座拧紧时损坏管道接口。进料桩在管道界面上进行,管道位置固定后将混凝土倒入模板中,混凝土应采用商品混凝土。

2.4 基础处理

沟槽开挖工作结束后,须通过人工修整等方式,对沟槽中存在的木头、垃圾等杂物进行及时清理,并落实后续夯实整平工作,其密实度不得小于 90%。为充分保障排水管道沟槽的稳定性,避免因自然降雨导致的渗漏和管道弯曲变形问题,施工单位还需在沟槽底部回填天然级配碎石,而其回填厚度需保持在 20~30mm,这样能为后续管材的铺设奠定良好基础。

2.5 管道安装

管道安装是给排水项目施工的重要组成部分。在施工过程中,排水管的走向不同于给水管,放置在自下而上的位置。因此,许多排水系统可以使用吊装运输。为了防止倒塌,起重机必须停在离沟槽较远的地方。若要确保管道的整体稳定性,可以采用人工进行压管。安装给排水管道时,应掌握各类管道安装和设备供应等的使用情况。在安装过程中明确所使用的设施和技术手段,熟悉图纸以避免在某些步骤中有可能造成的质量问题。

2.6 密闭性试验

在开展密闭性试验过程中,其试验压力通常设置为 2.0MPa。除此之外,还需落实压力表的校验工作,保证其

精度等级超出 1.5 级表盘的直径应大于 150mm,其量程也应处于密闭性试验压力的 1.3~1.5 倍范围内。管道的密闭性试验工作也需按照不同层级完成分级施压,每次升压之后都必须对 HDPE 管材接口处是否存在渗漏问题进行检查,若无渗漏现象才为合格。

2.7 管槽回填

在结束 HDPE 管材的热熔工作后,需在管材管径的 1/2 区域回填细砂。在回填过程中必须对碎石块进行全面检查,避免因碎石棱角过于锋利而刺穿管材。回填细砂的踩实工作需借助人力完成。在结束密闭性试验检查且检查结果合格后,才能继续进行回填和夯实工作,这样才能有效防止 HDPE 管材的移位和变形问题。

2.8 沟槽回填

在密闭性试验结果符合标准的基础上,沟槽回填工作便可进行。此时所用的回填细砂也需超出 HDPE 管材顶部 500mm,还需进一步夯实回填细砂层,保证其压实度超出 90%。在完成验收和检查工作时,地面标高和回填素填土需保持一致,之后需进一步夯实整平沟槽,并完成多余填土的转移。

3 市政工程给排水管道施工质量控制措施

3.1 现场勘察

在对市政给排水管道工程设计进行优化的过程中,需要保证现场勘察质量,对施工现场的环境、地貌以及地质条件等情况进行全面勘察,并且记录相关数据,为市政给排水管道工程设计提供条件。因此现场勘察工作的开展质量以及准确性,直接影响市政给排水管道工程质量,所以在市政给排水管道工程设计中,要将现场勘察工作作为主要依据,根据勘察数据信息以及资料等,掌握地下线缆以及管道布置的实际位置,并将以上位置信息反映到市政给排水管道工程设计图纸中。设计中,既要根据现场的实际情况进行管道设计,还要不断调整市政给排水管道工程设计图纸与实际施工场地情况的一致性。在确定市政给排水管道工程设计图纸之后,施工人员分析图纸内容,提出对设计图纸中存在疑问的部分,与市政给排水管道工程设计人员相互沟通,共同确定市政给排水管道工程建设要点,保证实际施工工作能够严格按照图纸中的标准进行,实现设计图纸的有效落实。

3.2 科学选择管道材料

设计人员应结合实际情况,严格按照当前的相关规范要求,在满足给排水工程运行需求的情况下,科学合理地选择管道材料,从而为后续管道结构设计工作开展奠定坚实的基础。通过上文叙述可知,当前给排水管道材料种类多变,且各自具备的性能优势也有所不同,同时不同管材在造价方面也存在较大的差异。因此在实际进行管道结构设计时,针对管材选择,除了考虑功能性以外,还应考虑经济性。例如对 PVC-U 管材而言,本身的性能优势比较明显。比如流体阻力小、机械强度高,还有着优良的耐腐蚀

效果。本身的材质无公害,不会对水质造成污染,因此在市政给排水工程中应用比较广泛。不仅如此,这种管材的密封性也比较较好。如果市政给排水管道工程对气体、气味排出有着较高的要求,也可以采用这种管道。PE 管材在市政给排水管道工程中也比较常见,这种管材的类型多变,常见的有钢带增强管、双壁波纹管等。PE 管本身的性能良好,能够耐低温,抗冲击性良好,还有着不俗的耐老化性能,使用寿命较长,后续的运维工作量小,再加上这种管材有着广泛的适应性。因此在满足市政给排水工程使用要求的前提下,为了降低后期运维成本,也可以选择 PE 管材作为给排水管道材料。

3.3 使市政给排水管道布置具备系统性

在对市政给排水管道进行设计时,需要提高对其系统性的重视程度,需要将战略思维运用到市政给排水管道布置设计中,一方面需要保证给排水管道综合功能作用可以最大程度上发挥出来,另一方面还需要以城市未来发展为前提进行排水管道布置设计。要以提高城市居民幸福指数为前提进行排水管道布置设计,市政给排水管道作为城市化发展的基础工程,在进行设计时需要考虑到如何才能更好地提升其系统性功能,以及能够影响工程实施的各种外界因素,市政给排水管道设计要在促进城市发展进步和预防各种风险的同时,保证市政给排水工程在建设过程中不会对周围的环境造成污染,需要具备较强的生态环保性。

3.4 管道结构设计

(1) 科学合理地选择钢筋混凝土管接口。如果混凝土管用于排水,管口有多种类型可供设计选择。常见的有平口管、企口管和承插管。管口形状不同,接口方式也有所差异。一般情况下,管道接口方式分为三种,一是柔性接口方式,二是刚性接口方式,三是半柔性接口方式。其中柔性接口方式包括橡胶圈接口、沥青油膏、石棉沥青卷材接口等。而常见的刚性接口方式包括水泥砂浆、钢丝网水泥砂浆抹带接口。半柔性接口方式则以石棉水泥接口。针对上述的管道接口及接口形式,需要结合实际施工需求,科学合理选择。例如当市政给排水工程对管道接口要求强度较高,且要求管道具有良好的闭水性,那么应优先选择柔性或半柔性接口。

(2) 做好管线高程控制。在实际进行管线高程控制的过程中,应考虑诸多要求。比如为了保障管线所在的服务区域污水能够顺利地排入管道中,要求管线必须要深埋。但随着埋深增大,挖槽深度也会增加,将会影响施工效率,增大施工难度,还会提高管网造价。因此必须要做好权衡,既能够保障管道运行要求,又能够合理降低成本。此外,市政管线错综复杂,为了能够错开不同的管线,同样需要加强各管线高程的合理控制。按照从上至下的管线顺序,管道依次为电力管、电讯管、煤气管、给水管、热力管、雨水管、污水管。

(3) 环刚度选择。环刚度是埋地排水管抗外压负载

能力的综合参数,与管道安全有着密切的关系。在设计塑料埋地排水管时,要求选择高环刚度。其中直径小于 500mm 的塑料埋地排水管,环刚度不低于 $8\text{kN}/\text{m}^2$ 。如果地质条件良好,且运输车辆负载较低,塑料埋地排水管环刚度可以选择为 $6\text{kN}/\text{m}^2$ 。如果塑料埋地排水管的直径在 500~1200mm 范围,环刚度必须要选择 $8\text{kN}/\text{m}^2$ 。在后续施工时,要求保障回填施工质量。其中施工回填土密实度应满足以下要求,即主管区的回填土密实度不应小于 95%;管道宽度以外次管区的回填土密度不应小于 90%。

3.5 钢管及管件防腐

给排水管网所使用的钢管,其表面要进行除锈处理,提升管道抗腐蚀能力。其具体方法为:使用专用设备对管道表面残留的油渍、铁锈以及杂物进行清理,确保管道表面洁净、光滑。清理结束后,使用压缩空气机对其进行吹扫,并使用专业检测仪器检查管道表面粗糙度。

清理结束后,工作人员在管道外壁涂抹环氧煤沥青涂料进行防腐处理。根据管道所在地区地下水位特点,选择不同的防腐工艺,若施工地点的地下水位低于管道位置,则采用三油两布防腐技术,若地下水水位较高,改用五油三布防腐技术。

管道外壁防腐涂料涂刷完毕之后,对管道内壁进行防腐处理,先使用食品级屏障系列(GZ-2 新型高分色),在涂刷两道面漆,涂刷防腐层过程中,要确保防腐层的漆膜厚度不低于 100um。

4 结论

市政给排水管道布置设计和技术措施的合理性,对于保障市政给排水工程在实际工作过程中的运行稳定和城市居民的用水需求起着至关重要的作用。因此,在对市政给排水管道布置设计过程中,需要加强对排水管网、给水管网的设计。在施工前,对施工方案进行合理规划;在施工中,要严格把控施工材料、施工设备的质量;在竣工时,验收过程要科学合理,保证给排水管道工程施工过程的安全性。

【参考文献】

- [1]周琦.市政工程给排水管道施工技术要点探讨[J].居舍,2021(15):61-62.
 - [2]钟高峰.市政工程给排水管道施工技术分析[J].工程机械与维修,2021(2):148-149.
 - [3]胡延强.城市市政工程给排水管道施工技术分析[J].工程技术研究,2021,6(5):109-110.
 - [4]许镭.市政工程给排水管道施工技术分析[J].居舍,2020(20):83-84.
 - [5]张宝红.市政工程给排水管道施工技术研究[J].绿色环保建材,2020(7):132-133.
- 作者简介:高剑(1987.8—)男,毕业院校:潍坊科技学院,所学专业:工程造价,就职单位:青岛海富建设发展有限公司,职务:成本控制部副部长,职称:工程师。