

市政给排水管道工程结构设计的探析

周亭秀

成都锦城学院 四川 成都 610097

【摘要】：近年来，随着国民经济的快速发展和城市化项目的进一步推进，城市供水系统已经成为城市基础设施系统的重要组成部分。要保证其充分发挥，就要做好给排水管道的设计。就目前的实际情况来看，市政给排水管道的设计还不能得到足够的重视，在实际设计过程中还有很多问题需要解决。它是设计和施工的重要指南。只有保证设计方案的质量，才能为给排水管道的科学施工提供参考。本文对市政给排水管道的设计及工程中常见质量缺陷的处理进行了系统的分析和探讨，以供参考。

【关键词】：市政道路；给排水；管道工程；结构设计

引言

城市化进程的加快对城市市政工程等各项建设的进度产生了影响和巨大的帮助，城市市政供水系统的管道也担负着保障日常生活用水的正常供应和排放以及疏通污水的重任，对保障一个城市经济的正常运行和市民正常的学习、工作、生活起到了决定性的作用^[1]。但由于城市化进程加快，城市建设总量日益扩大，道路结构日趋复杂，大大增加了城市市政工程建设中给排水管道的施工难度，在一定程度上限制了城市给排水管道的管道埋设。城市给排水管道的施工质量将直接影响城市道路的质量，甚至影响城市交通功能的实现和道路的完整性，也可能影响城市的正常交通环境和能否安全度过汛期。因此，提高政府对市政建设项目排水管道监督管理，保障施工技术服务质量就显得尤为重要。

1 市政给排水管道设计的重要性

由于我国城市化的快速发展，城市人口大幅增加，市政给排水管道至关重要。具体内容如下：由于给排水系统工程是民生工程，在我国市政规划设计中应注意给水管网的合理性。在设计实际市政供水系统方案时，首先要预测供水区域的总体用水量，然后合理规划供水系统范围，制定给排水实施方案，合理布设供水管网^[2]。其次，排水工程关系到环境保护，所以我国城市规划设计也要重视排水管网的合理性。最后，在实际市政排水方案设计中，应优化环境管理和排水系统建设，确保城市交通环境舒适、畅通、安全、有序运行，最终保证城市交通和供水系统的平稳运行。

2 市政工程道路排水管道施工概述

(1) 给排水管道施工的特点，与其他施工相比，地面排水工程施工难度大、工期短，因此施工单位必须对土建施工现场进行有效控制，减少施工活动对附近居民日常生活的影响。施工单位必须尽可能减少施工时间，全面优化相

关资源配置，有效提高工程质量。由于管网道路复杂、占地面积大，施工单位必须对供气管道和供热管网的局部情况进行综合分析，并与其他主管部门进行综合协调，避免排水管道对其他设施的影响。

(2) 施工管理手段，首先是技术指导。施工前，单位借助技术指导方法，全面审核施工图纸，优化框架设计，组织专家对施工工艺进行研讨，明确施工指标，从技术层面精细化管理内容，以顺利开展项目施工工作^[3]。其次是实验方法。在城市排水管道施工过程中，施工单位还必须通过实验方法对相关材料和机械设备的质量进行全面检测，然后及时找出产品质量和性能不合格的仪器或设备。特别是在运输过程中，应充分应用这种方法，以确保材料符合质量要求。同时，施工单位还需要对不同的施工环节进行抽查，尤其是在验收和监理工作中，应确保不同工种充分衔接。

3 市政给排水管道结构设计要点

3.1 设计方法

3.1.1 极限状态计算

① 对应管道最大承载能力的极限条件，内容包括：当选定的管道结构超过最大承载能力时，会因为超过管道本身的最大抗拉强度而断裂；或者管道内部结构发生变化，导致管道稳定性下降，无法继续承载；管道结构出现横向滑动或浮动，导致失去平衡。② 管道正常使用极限状态对应的内容包括管道构件耐久性的量化极限、直接影响管道正常使用的变形极限、管道构件上的局部裂缝宽度极限等。

3.1.2 抗浮设计

市政给排水网络规模庞大，覆盖城市的各个部分，包括沟壑和河岸。当管道埋在这些地方时，不可避免地会受到河流的影响。鉴于此，需保证管道顶部覆盖层厚度大于 100cm，并按相关规范标准要求分层压实。同时，管道中心线的位置

可以根据地形进行调整。当平面位置受条件限制时，管道可以用混凝土覆盖。常规断面中，如果钢管顶部覆土厚度小于70cm，则需要用水泥覆盖钢管，使管径满足抗浮设计条件。

3.1.3 抗震设计

市政排水管道埋在地下，但一旦发生地震，在地震荷载的影响下，管道结构可能会发生变化甚至损坏。为了尽量减少地震对给排水管道的影响，应采用合理的抗震设计。判断给排水管道走向时，应避免开软基。当管道需要经过不利于抗震的地方时，应根据实际情况采取相应的抗震保护措施。例如，可以通过设置钢套管来保护给排水管道，以减少地震对管道的直接影响。与刚性连接相比，柔性连接具有更强的抗震能力，因此柔性连接可以作为管道的首选连接方式，从而提高管道的抗变形能力。当管道通过活动断层时，在满足设计要求的情况下，宜浅埋，既有助于减少地震力对管道结构的破坏，又有利于地震后管道的快速维护。

3.2 构造措施

3.2.1 地基处理

在市政道路和城市排水管道的基础管理过程中，所有与基础相关的图纸都应包含在设计图纸中。通过矢量化，对求解后的地基纵剖面进行扫描，从中选择合适的参考位置，确定管线所在基底的等高线。在此基础上，对地质单元进行分类，并标明基础标高。结合实际地质条件，选择最合理的地基管理方式。为减少地基土本身的湿陷性，可在管道基底加垫层，材料以灰土为主，厚度可控制在50-100cm。

3.2.2 设置支墩

承插式压力管道在结构设计中应配备支撑墩。在设计水平和垂直管墩的过程中，通常需要根据以下要求测量出水管墩的有效长度：管的角度、试验压力、混凝土体积的基本参数等。如果给排水管道采用钢管，则无需设置支墩。

3.3 相关设计

3.3.1 管道出口格栅

市政排水管道中经常出现各种漂浮物，给管道疏通带来困难。这些漂浮物会被截留在提升泵站的格栅之间，一小部分会通过格栅进入泵房，造成水泵堵塞。为了避免这样的问题，在设计网格时，可以减小网格条的间距。泵房堵塞虽然大大减少，但还没有完全消除，偶尔还会发生堵塞。因此，在市政排水管道的结构设计中，可在管网出口处设置拦污栅，并派专人定期对拦污栅进行处理，从根源上防止悬浮物进入排水管道，避免泵站堵塞。

3.3.2 井底沉淀池

当市政给排水管道中的水流速度较慢，流速较小时，水中的泥沙会发生沉淀。如果降水量超过规定水平，会造成管道堵塞，进而水流不畅，影响给排水系统的功能。针对这种情况，在给排水管道的结构设计中，可以在检查井底部设置沉淀池，在原有的基础上可以将整个井底降低约50厘米，这样大部分沉积物基本上就会沉积在井底的沉淀池中，不会继续向下游流动。定期清洗底部沉淀池的沉淀物，可以避免沉淀物堵塞管道。

3.3.3 井内闸槽

在市政供水系统的主管道中，由于水流量和流量变化相对较大，一些检查井的水位相当高。管道维修前需要降低水位，会导致管道维修工作量增加。针对这一问题，可以在主管道的检查井内设置水闸，根据主管道的长度合理确定水闸的数量和间距。当需要维修一段主管道时，只需关闭该段主管道的闸门即可切断水流。

3.4 设计质量控制

3.4.1 收集相关资料

为市政部门给排水管道结构设计提供真实依据，确保设计质量符合规范要求。在设计工作真正开展之前，有必要全面收集和整理相关的历史资料。待所有资料收集完毕后，设计人员前往项目现场进行实地考察，了解掌握给排水管道敷设环境的基本特点，逐步优化设计，确保管道结构、布置方式和施工措施的合理性。

3.4.2 质控要点

在给排水部位的工程设计中，应以区域道路规划为主要依据，可在人行道或慢车道上设置排水管。在设计中，控制管道的坡度和埋深，以保证管道的质量。在排水区域，应明确管道结构的质量控制点，保证控制点标高的合理性，使污水能够以更快的速度流入管道。

4 市政道路给排水管道设计措施

4.1 严格管控管道材料

各施工单位在实际施工过程中要多注意管道安装，防止其对最终质量造成负面影响。布置管道时，往往含有大量的管道材料，管道材料直接关系到安装工程的质量。因此，如果材料存在质量问题，往往会对工程的施工质量产生很大的负面影响，从而埋下安全隐患。因此，施工单位需要更加重视管道材料的质量，避免因材料质量问题而引发施工问题。特别是在采购管道材料时，相关采购人员要做好材料市场的

调研,通过与众多供应商的对比,可以买到物美价廉的产品,保证材料的质量和综合性能,在市场价格上也要有相应的优势。此外,在输送管道材料时必须采取合理的保护措施,防止管道材料在运输过程中因磕碰、碰撞、摩擦而产生缺陷或断裂,全面提高管道材料质量。

4.2 做好原材料进厂的质量控制

材料的质量影响着市政和大型城市排水工程的整体质量。因此,做好管道等重要材料的质量管理十分必要。材料的选择应严格按照相关技术标准和规定执行。投标时,应保证材料质量的厂家还应有专业的质量检查员对进入施工现场的材料进行监督检查,包括管道检查和管道外观检查,确保进入施工现场的管道有质量生产合格证和相关合格产品

文件;同时对所有产品进行抽样检测,确保被检测结构的真实性和可靠性,防止不合格产品或管道进入市场,为市政给排水及给排水管道施工质量提供物质保障。

5 结束语

综上所述,给排水管道设计在整个城市公共供水工程设计中,占据了非常关键的战略地位。在开展给排水管道系统设计工作的时候,应重点做好污水管道和雨水管道的设计,严格控制好各个关键节点的设计质量。此外,为保证给排水管路的施工建设质量,还必须做好对检查井问题、漏水问题等的科学预防,并根据具体工程质量问题的特殊性,提出了科学有效地预防方法,以实现市政给排水管路的科学高效运营。

参考文献:

- [1] 张茂诚.市政给排水管道中结构设计要点探讨[J].中华建设,2019(05):100-101.
- [2] 魏利猛.市政给排水管道中的结构设计[J].建材与装饰,2017(17):45-46.
- [3] 肖波.刍议市政给排水管道中结构设计[J].绿色环保建材,2017(02):163+165.