

# 智慧城市建设背景下市政给排水管网规划及设计要点

周涛

华蓝设计(集团)有限公司

**摘要:**随着我国经济社会的不断发展,居民生活质量不断上升,其环保节能意识也逐步加强,而市政给排水工程属于我国基础设施中的重点项目,在当下智慧城市背景下,在市政给排水管网的规划设计工作中,应重点以资源的高效利用为目标,融入绿色的规划设计理念,在保护环境及保障人们健康的同时,切实促进资源与能源的可持续发展。

**关键词:**智慧城市;给排水管网;规划;设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.01.097

随着城镇化进程的加快,城市人口的快速聚集,增加了城市发展的资源需求,城市所需的用水量也在不断增加,但我国的水资源存在分布不均的现象,加之存在水资源的浪费及污染情况,进一步加剧了城市水资源匮乏与城镇化高速发展需求的矛盾,因此如何合理对水资源进行利用并减少水资源污染,是当下智慧城市建设过程中所需解决的重要问题。市政给排水管网作为智慧城市水资源循环环节上的重要组成部分,在当下海绵城市建设、水环境整理念要求下,应围绕智慧城市的各个要素,进一步分析市政给排水管网规划及设计要点,并针对实际情况进行合理的优化与改进,通过规划设计,实现市政给排水管网的高效运行,进而提升水资源的利用率,促进城市的发展。

## 一、市政给排水管网现存问题

### (一) 管网老化降低排水能力

随着智慧城市的建设和发展,城市中的基础设施也向着规模化发展,进一步增加了城市中给排水管网的覆盖面积,因城市建设与给排水管网覆盖速度加快,进而会导致原有的管网存在使用年限较长、年久失修的情况,因此难以应对较大的给排水需求。不同给排水管网的连接方式、连接标准以及材质类型等均存在一定的差异,易出现被水侵蚀及管网老化的情况,加之其多分布于狭窄的地下范围,增加了运维的难度,降低了排水能力。

### (二) 应急能力待提升

当下在我国多数城市均存在洪涝问题,海绵城市建设虽在一定程度上缓解了此问题,但在实际应用的过程中仍受到相关因素及条件的限制,同时由于自然气候条件不断变化,导致在自然灾害及公共安全事件发生时,因管道建设时未考虑冗余容量及应急规划,导致部分城市的管网出现排水能力不足的情况,难以体现出高效的应急能力。

### (三) 管网布局不合理

由于前期缺乏整体的规划统筹,导致部分城市给排

水管网的建设前瞻性不足,导致部分管道缺乏上下游的衔接考虑,同时管网建设时未充分考虑城市发展方向和变化,导致部分管网布局仅依托当下条件,忽略了城市变化过程,造成管网布局的不合理。

### (四) 管理不全面

管理不全面也是当下市政给排水管网中存在的问题,一方面为建设过程中的管理问题,一方面为运行维护管理问题。建设过程中因缺乏有效的跟进及监管,导致实施过程中出现管道放线定位不精准、给排水管道偏移、管材质量不符合标准、管道连接口受损等问题;同时因缺乏必要的资金及人员管理,导致部分排水管道淤积、破损严重,导致过流能力不足等问题。

## 二、智慧城市建设中市政给排水管网规划及设计原则

### (一) 可持续发展原则

因智慧城市的建设属于可持续性,因此市政给排水管网规划及设计也应该基于长远角度,切实对城市的发展要求与发展方向进行分析,使给排水管网的建设能够可持续发展,提升给排水管网的耐用及实用性,使其与市政建设的规划要求相符合,并满足智慧城市未来发展的需求。

### (二) 因地制宜原则

智慧城市建设中市政给排水管网规划及设计应该将因地制宜作为原则,在工程的实际施工阶段,存在较多种类的影响因素,若在保证给排水工程能够高效的运行,则在规划设计中应该与实际详情相结合,明确各个存在问题及影响因素,合理的运用措施改善调整,在工程的设计与规划环节,应该进行实地考察,在分析周边影响因素的基础上开展规划与设计工作,进而保障设计方案的合理性。

### (三) 节约成本原则

市政给排水管网工程建设的目的是为了优化城市的给排水效率,提升经济效益,在给排水管网的规划与设计环节,应该尽量降低成本,合理的运用先进的设备及施工工艺,使工程造价降低,并切实提升工程的质量与建设的效率,保证工程的经济效益,同时还可以有效促进智慧城市的发展与建设。

### (四) 清晰性原则

目前大多数城市老旧城区仍存在部分给排水系统难以满足居民的生活需要的问题,因此应该对其进行合理的优化与改造,在此项工作开展之前,应该清晰掌握各区域给排水管网的实际情况,并调查给排水的材质类型及布局形式,依据城市实际需水量及排水量进行规划设计,避免出现管道水压不足,排水能力不畅等问题,

保证给排水系统的运行效率。

### 三、智慧城市建设中市政给排水管网规划设计目标

#### (一) 提高水资源利用

智慧城市建设发展背景下，应创新市政给排水管网的规划设计，优化水资源利用率，促进智慧城市的建成。在智慧城市实际发展的过程中，不仅注重城市的智能性，更为注重的是对自然环境与自然资源的保护与改造。节约给排水资源能够有效的落实绿色环保理念，促进人与自然环境的和谐相处。在市政给排水管网规划设计中，遵循绿色环保理念，尊重水资源循环过程，提升给排水系统中的水利用率，使水资源能够科学的重复循环利用，并且可保证给排水系统中的水质。智慧城市建设市政给排水管网的规划设计，应该对给排水管网框架进行合理构建，最大限度地发挥给排水系统的作用。

#### (二) 增强与生态环境的相融度

智慧城市建设建设过程中的给排水管网规划设计，更应注重城市建设与生态环境的有效融合，水资源属于生命之源，高效的运用水资源，可提升人们在城市中的居住适应程度，通过合理的规划整合，增加水的循环途径，提高水资源处理与运用，将处理后的污水进行回用，将其用于绿植的浇灌、河道补水等，不仅节约了水资源的利用，降低成本，还能够提升城市生态品质。

#### (三) 满足城市发展及居民需求

水资源是居民正常生活、企业顺利生产的重要资源，目前我国很多城市发展中都存在水污染严重、水资源紧缺的问题，在智慧城市建设过程中，给排水管网规划设计应时刻以满足城市发展及满足居民正常所需用水排水要求为出发点，特别是在当前我国城市用水量和排水量日益增多的情况下，想要更好地满足城市发展需求，必须不断完善和优化市政给排水设计，注重提高市政给排水设计的合理性，促进城市的和谐发展。

### 四、智慧城市建设市政给排水管网规划及设计要点

#### (一) 给水管网的规划及设计要点

在给水管网中给水管网属于重要的组成部分，其对运用的适用性与安全性有着直接影响，在给水管网中可将其分为配水管网与输水管网。针对配水管网而言，其主要是将水配置到各用户的管道系统中，其中包含多个管网并且各管网的作用不尽相同。输水管网的主要作用为转输水量，此管网通常情况下不会直接与用水户相连接。

针对给水管网的布置而言，其分为树枝状与环状，顾名思义，树枝状管网中的支管与干管的形态犹如树枝，此种管网的构造较为简单，能够节约成本，但是其供水的可靠性较低，若某处发生损坏则会使其下游全部发生断水情况，并且易出现“死水”区域，水会在低峰管道中停留较长时间，进而降低水质，此种布置形式多应用于用户分散、用水量小的区域，或者将其运用在初期建设环节，后期再将其优化为环状管网；环状管网为管道所形成的一些闭合的环，此种布置形式多应用于给供水要求较高的系统中，环状管网具有较高的供水安全性，

因每条管均可接收两个方向的水，因此其能够节省动力，并缓解水头的损失，此外，此种布置还可有效的降低水锤所造成的威胁，进而保护管网安全性，但此种布置需要运用较长的管网，增加投资成本。

因此在智慧城市建设市政给排水管网规划中，应该基于城市平面规划图进行布置，对给水系统的分期建设进行规划，同时为保证经济性与供水安全性，可合理的将树枝状和环状管网布置方式进行结合，将环状管网应用于城市中较为主要的供水区域，与水厂距离较远且供水要求较低的区域可布置为树枝状管网，最大限度的保证管网的供水保障，实现在局部管网出现事故时使断水的影响范围尽量的缩小，保证整个给水服务区域中能够使每个用户均能够获取适宜的水压与充足的用水量，最大限度地降低供水能量消耗与管网的造价。

#### (二) 排水管网规划及设计要点

在智慧城市建设下排水管网规划设计布置应结合海绵城市、水环境整治要求进行统筹协调规划设计，重点加强水循环利用，从系统层面进行整体考虑，雨水管网规划应与海绵城市总体规划进行充分衔接，构建城市湖泊沟渠与雨水管网的协同效果，构建城市级区域海绵系统，最大限度的实现对雨水的蓄存利用；污水管网规划应与水环境治理进行衔接，对河道水系的外源污染实现全面控制，提高城市收集率，同时污水处理厂的规划设计应考虑污水回用的便利性及效益，平衡污水处理与污水补水回用的经济账。

在排水管道设计布置层面，应该考虑多种因素，如城市的地形、土质、污水种类等，下述为不同地形因素下的布置规划及设计要点：①平行式：地势与河流间倾斜区域较大时，为避免坡度及流速对管道造成严重的冲击，则可将干管平行于河道，将主干管与河道呈合理的斜角，但在此种布置形式应用前，还应该与城市的道路规划网形态相结合；②正交式：于地势适当倾斜于水体的区域，干管可布置于垂直相交于水体大体的区域，此种布置形式中的干管长度较短，排水速度较快，并且具有较强的经济性，但是未对污水处理便进行排放则会污染水体，进而此种形式当下多用于雨水的排放中；③截流式：基于正交式基础上所布置的总干管与各干管的截流，且将污水输送至污水厂即为截流式，此种布置形式对保护环节、降低水体污染程度具有积极作用。

### 五、智慧城市建设市政给排水管网优化设计策略

#### (一) 优化系统分区设计

将智慧城市需要长远发展的角度作为出发点，应该合理的优化系统的分区设计与规划，进而使给排水管道各项使用功能更加明确清晰，使各管道区域协调配合，有效降低实际使用过程中所产生的损耗，提升水资源的再次利用率，避免因管道设计不科学而导致的浪费水源的现象，并最大限度地对生活用水进行保障。首先，应该做好前期的考察工作，全面掌握给排水系统需求；其次，需对给排水管道位置予以分区，对给排水管道的管道压力、流量合理的进行控制，避免出现压力、流量

不符合相关标准而造成的管道渗漏、管道容量不足的情况；最后，还应该强化余量利用，以保证其实际使用功能及未来发展应急需求。

### （二）优化水资源设计

水资源设计的优化，其目的主要是为了提升使用效率并减少浪费情况，基于上述目的开展水资源设计的优化工作，应该考虑如何使水资源循环于管道内部，以达到减少浪费的目的，针对生活用水及饮用水，应该切实保证其使用质量，若污水需要进行二次利用，则应合理布置和区分管道，以优化废水重复利用的效果。各类废水的使用方式也不尽相同，在优化设计过程中也应该体现出不同的处理效果，避免其对生态环境造成污染与破坏，以促进智慧城市的建设。可将特殊性质的中水回收管道应用于给排水管网中，通过有效的处理废弃水资源，提升其二次利用的效果，有效的节约了水资源，提升了水资源的整体利用率，但在此过程中需要充分保证水资源的质量，保证用水安全。

### （三）优化加压、水压设备设置

加压设备是水管网中的重要组成部分，优化加压设备的设计能够进一步保障给水系统的压力满足规范要求，能够避免因压力较低导致管道中滞留水资源的现象，还可提升水资源再次利用率。在给排水规划设计中应该基于整体工程的使用需求对加压设备进行选择，保证设备配置的合理性。在优化加压、水压工作中，仅依靠管网的分区设计，难以满足绿色理念需求，所选用的水压加压设备，需从长期及稳定的角度出发，可运用无负压供水设备，其安装操作较为简便，且可有效的水压进行控制；此外，还需考虑设备的位置，保证其后期维修及更换的方便，应该实时对水箱压力进行检测，依据压力数据明确水箱压力值，从而保证市政给排水管网的使用安全。

### （四）运用节能环保材料

在市政给排水管网规划设计中，还应该考虑规划设计是否满足节能环保理念，节能环保材料的运用可降低使用过程中所造成的污染破坏，特别是针对生活用水管网而言，在满足饮水使用安全标准与环保标准的前期下，对于管材选择应考虑不同材料使用时是否会增加破损的概率，运用金属材料时考虑其是否易出现锈蚀的情况，应大力推广环保、高效、安全的新材料的应用，切实保证材料的稳定性，以保证整体的工程效果，强化整体工程的安全性。

### （五）强化消防用水设计

在智慧城市背景下的消防用水的设计也尤为重要，若其管网压力无法达到使用标准，则在消防隐患出现时，则难以有效的进行灭火。在一般情况下，消防蓄水池中能够存储大量的水，但是受火灾发生概率的影响，蓄水池中的水利用率较低，长期的贮存会降低水源的质量，造成水资源浪费并影响蓄水池的其他设备，因此应优化此部分的规划与设计，合理的分离生活给水系统与消防给水系统，保证生活用水的质量，同时可避免水资

源的浪费，通过设置循环装置，使蓄水池中的水源能够进行水质循环，并将其用于日常清洁等方面，此举既能够保证消防用水的充足，还可避免水资源的污染浪费。

### （六）提高信息化设计手段

BIM技术、三维协同设计等设计手段，目前正在建筑工程领域中得到了广泛的应用，在给排水工程规划设计过程中应逐步加大对以上技术手段的应用。以上技术有着较多的优点，如可视化设计、协同设计等，将其合理地应用于给排水规划设计中，可实现给排水管线三维模型的建立、三维可视化工程展示等多项功能，可在很大程度上提高设计的时效性和设计水平，同时在规划设计中，可采用GIS等多种分析手段，加强设计的前期分析，进一步降低设计过程中的失误率，提高设计方案的合理性，从而提高给排水管网建设的经济效益。

### 总结：

智慧城市建设中市政给排水管网的合理规划与设计，应将智慧城市中建筑、道路、公园绿地等要素进行整体系统考虑，充分运用绿色环保理念，并与海绵城市、水环境治理等需求进行统筹，通过科学、合理、高效的管网规划及设计，进一步降低水资源浪费情况，提升水资源利用率，进一步缓解水资源匮乏问题，同时提升城市生态品质，提高城市居住舒适度。

### 参考文献

- [1] 胡仲凯. 市政给排水管网设计的优化措施[J]. 工程技术研究, 2022(008): 007-007.
- [2] 柯珂. 市政给排水管道设计, 质量通病及防治思路[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(18): 3-3.
- [3] 周兵, 陈家炜. 智慧城市绿色给排水管道施工技术的有效实践[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(008): 001-002.
- [4] 申超. 智慧城市绿色给排水管道施工技术的应用分析[J]. 市场调查信息: 综合版, 2019(3): 1-1.
- [5] 张建红. 生态城市背景下市政给排水规划设计的重要性及要点探析[J]. 中小企业管理与科技, 2020(4): 2-2.
- [6] 王奖庆. 综合建筑给排水系统优化设计方案研究[J]. 现代物业: 中旬刊, 2020(2): 2-2.
- [7] 代金秋. 市政规划中给排水管网布局设计的合理性探讨[J]. 科学与财富, 2020, 000(008): 190-191.
- [8] 薛齐. 市政给排水规划设计中常见的问题研究[J]. 市场周刊·理论版, 2020(25): 0189-0189.
- [9] 周啟程. 现代城市市政给排水规划设计探讨[J]. 住宅和房地产, 2019(18): 67.
- [10] 唐路明. 市政给排水设计合理性的提升策略[J]. 科技与创新, 2021, 21(118): 118-119.
- [11] 朱松林. 提高市政给排水设计合理性的措施[J]. 工程技术研究, 2020, 5(8): 229-230.
- [12] 尹爱琼, 张逸卓. 杭州绿谷给排水设计探讨[J]. 给水排水, 2021, 57(4): 117-120.