

探讨小区室外给排水设计与应用

郑敬霖¹, 曹爽², 王雄科²

1. 湖北省工程咨询股份有限公司, 湖北 武汉 430060

2. 武汉市生态环境科技中心, 湖北 武汉 430060

DOI: 10.61369/ERA.12252

摘要 : 小区室外给排水工程, 会对小区居民正常用水和排水形成较大影响, 因此工程的前期设计方案尤为重要。本文将结合小区给排水系统设计原则, 阐述小区给水系统、排水系统和热水供应系统的设计要点, 希望有一定帮助。

关键词 : 小区; 室外给排水; 设计原则; 设计要点

Exploration of Design and Application of Outdoor Water Supply and Drainage in Residential Areas

Zheng Jinglin¹, Cao Shuang², Wang Xiongke²

1.Hubei Engineering Consulting Corporation, Wuhan, Hubei 430060

2.Wuhan Ecological Environment Science and Technology Center, Wuhan, Hubei 430060

Abstract: The outdoor water supply and drainage project of the community will have a greater impact on the normal water use and drainage of the community residents, the preliminary design scheme of the project is particularly important. This article will combine the design principles of the community water supply and drainage system, and elaborate on the design points the community water supply system, drainage system and hot water supply system, hoping to be of some help.

Keywords: community; outdoor water supply and drainage; design principles; design points

室外是小区给排水管道的重要敷设场所, 对给排水工程功能实现有重要影响, 也是给排水设计质量控制的重点。小区给排水设计通常包括给水设计、排水设计和热水供应设计等方面, 需要结合具体要求, 优化设计方案, 使设计真正匹配居民用水需求。

一、小区给排水系统设计原则

小区给排水系统功能的实现, 和市政给排水管网有一定关联, 若小区水压整体充足, 证明可以直接使用市政管网的自来水, 不用额外采用其他设施, 不然就应当额外设置设备, 使水压增加, 从而实现自来水的通常供水。如果能够省略加压设备, 通常给排水管道包括小区干管、小区支管和进户管等, 整体结构相对简单。如果需要额外设置加压设备, 还需要分情况讨论, 若给水量相对充足, 但水压长期低于正常值, 可正常对接市政管网, 同时设置加压泵房、水塔等设备, 保证水压符合居民日常生活预期^[1]。这可能额外增加污水排放的成本, 特别是一些平坦地形, 无法利用高低差势能的小区, 排放污水难度可能更大, 因此需要再单独设置排水泵房, 保证污水能够正常排放。若是城中村, 或者新开发的小区, 和市中心距离较远, 应当单独建立供水和配水系统。如果污水不能向污水处理系统集中排放, 应当先针对性搭建污水处理站, 对污水进行集中处理, 达到排放标准之后, 才能集中排放。

此外, 小区给排水设计时, 应依照过渡段特性控制流量, 究其原因, 是因为确定过渡段流量, 会连带对后续给排水管道直径的选择造成影响, 构筑物与设备的选择也会受到影响。同时, 为保证小

区居民的正常用水需求, 给水方式也应满足多样化选择要求^[2]。

二、小区给水系统设计要点

小区给水方式通常包括市政管网直接给水, 以及小区加压给水(分散加压与集中加压)等。若是市政管网直接给水, 且给水水压可满足居民用水需求, 可直接对接市政管网用水, 反之, 则需要的小区建筑顶部设置水箱, 达到调蓄供水的目的。若是小区水压难以满足用水需求, 应适当加压。加压方式总体可分成分散加压、集中加压等, 实践中, 一般包括水池-水泵、水池-水泵-水箱、水池-水泵-水塔、水池-水泵-气压罐、水池-变频调速水泵等加压方式。设计阶段, 可以选择单一的加压方式, 也可以不同加压方式互相组合, 取长补短。选择给水方式时, 以直接给水方式为主, 如果采用加压给水, 则需要优先以高层住户为主, 若住户楼层较低, 通过评估, 也可直接给水^[3]。

小区给水系统, 应当适应建筑给水系统, 通常可用生活给水系统与消防给水系统。如果小区建筑楼层较低, 通常不会单独设置室内消防给水系统, 生活和消防的给水系统可共用。如果楼层数较多, 建筑高度较高, 通常会分区给水。给水管道布设通常需要考虑干管、支管和进户管等, 干管的布设优先级应高于支管、

进户管。设计阶段，应当保证管网遍布小区，避免小区偏僻地段的住户正常用水受到影响。给水干管应保持环状，并连接市政给水管。支管与进户管应以枝状管网布置，支管长度应尽量缩减长度。如果建筑楼层较高，或者用水需求较大，应采用环状布置，并实现不同侧小区干管与支管、进户管的连接，避免消防和居民用水受到影响。给水管道和其他用途管道在敷设时，应保持合理的距离，结合管道类型和附属构筑物等，确定合适的间距。如果给水管道的敷设位置，需要和污水管道交叉，应当在污水管上方敷设给水管，而且接口不能有重叠等现象。若因现场要求，必需在污水管下方敷设给水管，则给水管接口和污水管之间的水平距离，应至少超过1m。如果是北方天气寒冷的地方，且室外给水管道直径未超过30cm，应以低于冰冻线的高度控制管底埋深^[4]。

如果小区给水管道直接连接市政管网，无法保证正常水压，则需要单独设置加压装置。可在小区外建造给水加压站，主要包括水塔、蓄水池、泵房和附属构筑物等，依照功能差异，可分成加压站与调蓄加压站。泵房类型通常包括矩形、圆形、地下式、半地下式、地面式、非自灌式和自灌式等，一般以矩形、半地下式和自灌式泵房为主。小区中的泵房通常包括动力设备、压水管路、水泵机组和附属设备等。水泵可选择卧式离心泵，如果小区建筑楼层较高，需要较高扬程的水泵，可选择多级离心泵。如果需要尽量降低泵房的噪声，也可选择立式离心泵。如果小区建筑消防用水同样需要从加压站调用，则水泵流量设置时，除了要考虑居民的生活用水，还需要同步考虑消防用水，因此在水泵选择时，应当依照加压站设计扬程，选择对应扬程的水泵。如果小区在高峰时段的用水量较大，也可以单独设置水池，保证用水量符合居民需求^[5]。

三、小区排水系统设计要点

小区排水方式一般可分成合流制和分流制，前者实质是共同收集雨水与生活污水的排放方式，后者是雨水与生活污水分开排放的方式。由于小区通常会向市政污水管网系统排放，因此小区排水设计应符合市政管网排水要求。小区排水管道设计时，应确定合理的管道和建筑水平方向间距，如果管道埋深未达到建筑基础时，应至少使其距离地表1.5m。如果管道埋深比地下基础更深，则应不低于2.5m。

小区雨水管渠在设计时，应保证雨水快速排放，避免雨水大量积水。如果是平面布置，应注重自然地形坡度的利用，尽量依靠重力作用，使水体流入雨水管道。雨水管道敷设应当和小区道路保持平行，并尽量在小区内草坪或人行道之下敷设，这样即使出现积水现象，也基本不会对交通造成影响，同时也能避免路面维护时，影响居民的正常出行。小区雨水口的布置，应当综合考量道路、建筑物和小区地形地势的影响。布置位置应贴近单元出入口，以道路交汇位置为主，也可布置在建筑物绿地和空地位置。具体数量应结合汇水流量、面积等综合确定。如果沿街道布置，则应保持约30m的间距（上下误差不超过10m），连接管长度需控制在25m以内^[6]。

小区排水设计方面，如果排水无法完全通过重力作用实现，或者难度较大，则需要在设计阶段，确定排水泵房，作为排水效果提升措施。通常情况下，如果小区污水符合直接排放的要求，则可以直接连接市政污水管道并排放，反之，则需要先经过污水处理厂，经过相关技术处理之后，才能进行排放。小区是否有必要单独设置污水处理设施，应当由相关管理部门确定，确定的依据是污水排放走向。小区污水若未达到排放标准，且其所在区域没有污水处理厂，应当采取适当污水处理技术，由于小区污水为一般生活污水，因此对污水处理技术的要求并不高，大多数生物处理技术都能符合处理要求。处理工艺的选择应当和小区本身特点相符合，尽量在室内布置构筑物，争取降低对环境的影响。如果小区整体规模不大，或者需要分散处理污水，可利用二级生物处理方法，使污水符合排放要求^[7]。

四、小区热水供应系统设计要点

热水供应系统可分成局部热水供应系统、集中热水供应系统和区域性热水供应系统等类别。局部热水供应系统难以达到较大的供水范围，一般会分散制备热水，热水管路长度较短，使用灵活性较强，基本不会造成较大热损失。实践中，针对单元式住宅，或者空间相对分散的建筑，可采用局部热水供应系统。集中热水供应系统相较于局部热水供应系统，可进一步扩大供水范围，热水会通过锅炉房集中制备，并通过管网输送，满足不同建筑使用要求，热水管网复杂程度较高，设备数量也较多，需要小区一次性投资，成本控制难度较大。这种供应系统会消耗巨大热量，使用要求较高，如果建筑位置相对密集，而且用水点较多，则适合采用这种系统。区域性热水供应系统，在原有基础上进一步扩大了供水范围，系统同样通过锅炉房集中制备热水，以市政管网为渠道，向建筑群输水。但是这种热水供应系统管网复杂程度较高，可能产生巨大热消耗，附件数量较多，需要较高自动化控制水平的设备，而且也不易控制成本投入。通常较大规模的小区，适合采用这种供应系统^[8]。

热水加热方式可分成直接加热方式和间接加热方式。其中，直接加热方式也属于一次换热，实质是通过各类燃料提高水的温度，或者通过喷射器、穿孔管等，使蒸汽和冷水直接混合，完成热水的制备。这种加热方式不会要求较复杂的设备，保证热效率符合热水使用要求的同时，也能够最大程度满足节能要求。但是加热过程中可能产生一定噪声，而且对热媒质量要求较高，如果小区不对噪声做严格要求，或者只在特定时段供应热水，则可采用直接加热方式。间接加热方式为二次换热，指的是通过热媒向冷水传递热量，使冷水达到热水温度。这种加热方式不会产生巨大噪声，而且加热水基本不会导致污染，运行的稳定性和安全性均能得到保证，在办公楼、医院和酒店等建筑中适用性较强^[9]。

热水加热设备选择应结合各因素选择，包括耗热量、使用特点、维护管理需求和热源等。使用要求方面，不仅需要达到较高热效率，还应当自动报警，减少烟尘，对温度进行合理控制，保证燃烧的安全性，并避免设备过于简单，减少水头损失，进而保

证冷热水的平衡,尽量增加维修的便利程度等。如果采用自备热源,应以一次加热方式为主,保证燃烧媒介的持续供应。如果热源为高温水或蒸汽,且条件满足要求,为达到节能目的,应尽量采用低热、工业余热等,实践中可选择半容积式水加热器和导流型容积式加热器等,若存在现成的热源,而且有温度调节装置,可采用快速式水加热器。如果没有高温水或蒸汽等现成热源,且没有燃油或燃气等燃料,而具备相对充足的电源,则可利用电热水器加热。若采用太阳能作为热源,可采用太阳能热水器。

布置加热设备的位置,应当和有关规范要求相符。如果高压锅炉不方便在建筑中设置,则需要在单独建筑中设置,否则应提前由相关部门审批通过。水加热与储热设备,可以单独设置在锅炉房中,房间空间应满足后续设备检修要求,同时应满足防火、排水、采光、照明和通风等一系列要求,保证房间的安全性。热媒管道的布置,凝结水泵、凝结水箱和管道的位置,标高应和热

循环系统要求相符。设计人员需要经过周密的水力计算,确定管道直径。如果选择半容积式水加热器、导流型容积式水加热器,应当提前留出通道,通道长度不能低于70cm,并提前在前端留出空间,方便放置加热盘管。热水管网布置通常以同程式进行布置,这种布置方式可保证系统水温均匀,管道的敷设可结合建筑使用要求,以明装与暗装形式为主,一般在厨房、卫生间等场所会采用明装方式,在预留沟槽和竖井中,可采用暗装方式^[10]。

五、结束语

综上所述,小区室外给排水设计,需从给水设计、排水设计和热水供应设计等方面加以完善。相关设计人员需明确设计原则,结合小区居民用水和排水需求,致力于设计方案的完善,从而提高给排水设计质量,减少水资源和能耗浪费。

参考文献

- [1] 吴怡桦. 建筑给排水系统节能优化设计在智能住宅小区的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(7): 113-115.
- [2] 黄坤利. 现代住宅小区给排水设计与运行管理优化研究[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2024(11): 37-40.
- [3] 陈露璐. 浅析广西某高校校区室外给排水系统设计要点[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(7): 115-118.
- [4] 李振兴. 高级住宅小区室外给排水管网系统设计优化研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(6): 144-146.
- [5] 马常仁. 老旧小区室外给排水管网提升改造设计分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(2): 192-195.
- [6] 肖成国. 建筑给排水系统节能优化设计在智能住宅小区的应用[J]. 安家, 2024(9): 10-12.
- [7] 祁波. 某住宅小区室外给排水管网设计分析[J]. 住宅与房地产, 2024(4): 160-162.
- [8] 陈伟鹏, 彭梦兰, 孙继梅, 陈子琦. 广东某沿海住宅小区给排水系统设计特点介绍[J]. 给水排水, 2024, 50(10): 110-114.
- [9] 吴江涛, 秦晓梅, 胡颖慧, 陆俊佳, 余蔓蓉, 栗心国. 老旧小区室外给排水管网提升改造设计分析[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(S02): 168-171.
- [10] 张伟, 周昊昊. 浅析室外埋地排水管网品质控制措施——以贵阳市某住宅排水设计为例[J]. 低碳世界, 2024, 14(9): 79-81.