

农村饮水安全管道铺设线路设计分析

吕绍美

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司

DOI:10.32629/hwr.v4i9.3311

[摘要] 随着我国农村经济的不断发展,社会和人民也越来越重视农村的饮水安全问题,对于农村饮水安全工程的建设也在不断地扩大。农村饮水安全管道的铺设在整个供水工程中占据至关重要的地位,对于整个农村供水工程的建设起着重要的推进作用。本文针对农村饮水安全管道铺设的线路进行了分析和阐述,希望为整个农村供水工程的发展做出贡献。

[关键词] 农村; 饮水安全; 管道铺设; 线路设计

中图分类号: TU991.7 **文献标识码:** A

我国农村经济如今已经得到了飞跃式地发展,农村饮水安全工程的建设也越来越受到各界的关注。在该工程的建设过程中,输水管道的铺设是最为重要的一个环节,其铺设质量将直接影响到后续的工程能否顺利开展,所以在施工开始之前对管道铺设线路进行科学合理地设计至关重要,只有结合实际情况,制定出相应的施工规范,才能保证整个工程的高质量、高效率。

1 配水管网布置原则

配水管的主要作用是将调节池或者水厂中的水资源分配给每家农户,由于供水量不同,管径也大小不一,所以采取科学合理的布置原则会直接影响到整个工程的合理性和经济性。以下是配水管的主要布置原则:

1.1 线路设计

配水管网在能够覆盖整个用水地区的需求前提下一定要尽可能的缩短管线长度,尽量不占用耕地等农业用地。由于配水管的供水能力与居民的用水量直接挂钩,所以要求配水管网既能满足安全供水的需求,又能达到节约投资的目的,另外,还要结合当地的建设规划来进行管网的配置。

1.2 布置形式

配水管网的具体布置形式需要结合当地的实际用水情况和规模来确定。如果用水地区的规模比较小,而且该地区

的狭长方向与等高线延伸方向平行,则应该选择树枝状的管网布置形式最为合理,若是用水区域规模较大,且其狭长方向与等高线延伸方向垂直,那么就应该选择环状型或者是环树结合的配水管网布置形式。

1.3 地质环境考量

农村配水管网的布置需要结合当地具体的地貌环境进行,如果是处于地形比较复杂的山区丘陵等地区,就需要将配水管网尽量沿着山脊布置,这样就能在一定程度上减少管道的起伏,并且尽量避免可爬坡现象的发生。另外,对于管道最大坡度的要求是尽量保持在1:1.5这个比例之内。

1.4 沿路布置管道

配水管道一定要尽量沿着规划的道路铺设,而且需要注意将配水管线原理与施工现场相结合,以避免其他的施工对其造成伤害,从而影响到整个工程的进度。

1.5 管道埋设

配水管道需要埋设在没有受到扰动的原装土层中。若是要在岩基上布置管线则需要根据实际需求进行砂垫层的铺设。如果管线埋设的土壤比较松软,那么也需要结合实际需求对其进行相关的处理。《村镇供水工程技术规范》中规定:“管道的埋设深度,应根据冰冻情况、外部荷载、管材强度及与其它管道交叉等

因素确定。”非冰冻地区则需要在管顶覆土,并且土层厚度不小于0.7m,若是有必须经过田间的管道,其埋深不得小于1m,还需要设置明显的管线标志。

1.6 排气、排水阀的设置

如果在配水管道中有凸起,则需要结合实际情况设置科学合理的进(排)气阀装置。在长距离有压的输水管道中,因为压力的不断变化,所以水中溶解的气体会聚集在管道中的最高处,还会导致过水断面的减小,从而加大水头损失。因此需要在管道中的最高处设置排气阀。同时,为了维护管道和高效率的清除管道内部的沉积杂物,还需要在低凹处设置合理的排水阀和排水管。

1.7 消火栓的布置

如果处在地形高低差异比较大的地区,需要在配水管网中布置相应的加压泵或者是减压装置,并结合当地具体的地理环境条件,在取水方便的位置布置消火栓设备。

1.8 集中供水点的设置

在取水比较方便的位置设置排水管网的集中供水点,若是处于寒冷地区,还额外需要结合当地情况采取防冻措施。除此之外,测压表需要设置在水压最不利于用户接管点的位置。

2 管材的选择

对于农村饮水安全管道的材质选择需要遵循以下要求:首先是管材的选取

表 1 U-PVC 管和 PE 管比较结果表

比较方案	优点	缺点	管径	管材价格 (元/m)
PVC 管材	抗腐蚀能力比较强, 容易连接, 价格低廉, 材质比较坚硬, 管材整条重量较轻, 易于安装。	不适用于热水的输送, 对于接口处的粘合技术要求较高, 固化需要的时间比较长。	DN160	35.46
			DN110	18.05
			DN90	15.64
PE 管材	材质轻, 管道强度较好, 具备较强的耐温度性能, 韧性和抗扰性都比较好。	对热熔连接的技术要求较高, 熔接过程中需要电力支持, 机械连接件的价格较高。	DN160	75.26
			DN110	35.62
			DN90	29.38

表 2 全日供水工程的时变化系数 K_h

供水规模 (m^3/d)	$W > 5000$	$5000 \geq w > 1000$	$1000 \geq w \geq 200$	$W < 200$
时变化系数 (K_h)	1.6-2.0	1.8-2.2	2.0-2.5	2.3-3.0

表 3 全日供水规模在 $50-500m^3/d$ 的时变化系数 K_h

供水规模 (m^3/d)	$1000 \geq w \geq 500$	$500 > w \geq 200$	$200 > w \geq 100$	$100 > w \geq 50$	$W < 50$
时变化系数	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.7	3.7-4.0	4.0

一定要结合该工程的实际情况进行综合考量, 从而选出性能最符合要求的管材; 其次是结合整个工程的投资额度选择经济性比较强的管材; 最后要结合后续的管道管理和维护工作等相关因素进行选择。

另外对于管材所应具备的特性也有着一定的要求, 我们需要其具备较好的化学稳定性以及物理稳定性, 对水质不能产生污染或者毒害的影响, 而且管材具有耐腐蚀性的特点还能够有效保证其使用年限, 除此之外, 管材的价格低、安装简便都是我们要求配水管道应该具备的基本特性。

根据《村镇供水工程技术规范》(SL310-2004) 提出的供水管材的选择要求, 可以明确管道的选择需要优先考虑其是否符合卫生要求的给水塑料管, 并且后续还需要进行技术性的经济比较和确定, 根据市场价格和以往的安全饮水工程选出普遍采用的管材, 本文选择了最常用的U-PVC管和PE管两种管材进行了比较, 详细对照结果可见表1。

3 管道水力计算

3.1 设计流量

农村饮水安全工程的管线设计流量需要满足当地最高用水日、用水时的水量需求, 其具体的计算公式可见下图(图1):

$$Q_{\text{配}} = K_h Q_{\text{设}} / 24$$

式中: $Q_{\text{配}}$ ——设计流量, m^3/s ;

$Q_{\text{设}}$ ——设计供水能力, 按最高日用水量计算, m^3/s ;

K_h ——时变化系数。

图 1

全天的供水工程时变化系数可以参照下表(表2)确定对于供水工程所用的管径比较小, 其供水规模大概在 $50-500m^3/d$ 左右的情况可以参照表3确定全日供水工程的时变化系数。

4 结束语

综上所述, 饮水安全工程直接关系到民生的工程, 工程设计是否科学、合理将直接决定人民的饮水安全和生活质量, 因此, 在设计的过程中一定要严格按照要求规范进行科学合理地设计, 确保工程质量和后续的经济效益。

[参考文献]

[1] 陈秀凤. 农村饮水安全工程管道穿障碍物设计[J]. 河南水利与南水北调, 2016, (06): 87-88.

[2] 吕晓丛. 农村饮水安全工程中输水配水管道工程设计[J]. 水利科技与经济, 2014, 20(09): 96-98.

[3] 张立军. 农村饮水安全工程配水管网设计[J]. 东北水利水电, 2016, 34(03): 60-61+64.

[4] 黄燕霞. 农村饮水安全工程配水管网设计及几点问题探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2015, (9): 1409-1409.

[5] 张道军. 浅谈农村饮水安全工程的管道设计及其材料的选择[J]. 低碳世界, 2016, 110(08): 76-77.