



浅谈安阳市供水管网抗震技术对策

陈相立¹ 刘 宁² 涂广申³

(1.安阳市水务总公司,河南 安阳 455000;2.周口市自来水公司,河南 周口 466000;
3.驻马店兴禾集团有限公司,河南 驻马店 463000)

摘 要:根据地下管网各组成单位不同的抗震特征,才能确定地下管网抗震设计基本思路。对安阳的特定地质,功能分区内的新建、已建供水管网提出抗震技术措施,提高供水管网抗震性能。

关键词:供水管网;抗震;思路;措施

中图分类号:TU991.38

文献标识码:A

文章编号:1671-928X(2005)01-0012-02

历次地震的震害调查证实,供水管网的瘫痪给人民生活带来了极大的困难,消防水源断绝致使火灾造成的损失比地震造成的直接损失高得多。大口径水管折断,涌出水冲毁道路、桥梁、房屋等次生灾害的发生,往往会造成很大的损失。因此,城市给水管网的震害分析越来越引起人们的重视。

安阳市位于邢台——河间地震带南段,地震地质结构极为复杂,历史上曾遭受多次地震影响,是全国地震重点加强监视区,国家地震局将安阳的基本烈度划分为8°。安阳又是具有三千年历史的古城,建筑、人口密度大,功能分区混杂,基于此种情况,供水管网抗震技术对策如下:

一、供水管线特征及抗震设计的基本思路

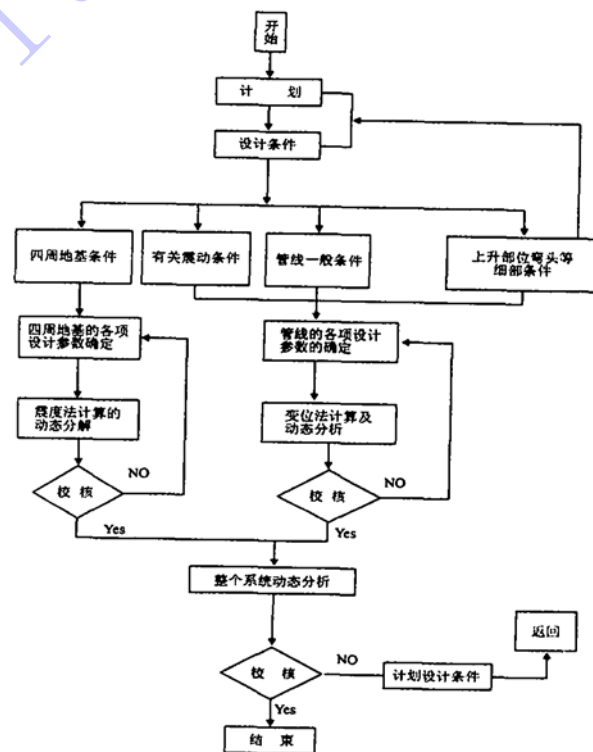
地下管线与地上构筑物相比有以下几个特征:

1.地下管线四周全部被地基所包围,由于单位长度的地下管线的质量比较小,故惯性力也不大,其振动特性,与其说取决于地基与构筑物的相互作用,不如说它具有受地基运动支配的特性更确切些。

2.地下管线埋设在地表下浅处,与地表平行延伸很长,这意味着管线的震动不是以点的形式进行的,而是扩大为平面和空间运动,对管线的震动要从波动传播的方面来研究。而且供水管网一般埋设在一个相当范围的区域内,由各种类型的管道单元以不同联接方式组成一个庞大而复杂的网络系统,由于震中距、场地条件不同,管网各组成单位遭受到震动的影响也不同。因为地震力不是惯性力,而是地基的相对形变,地基的相对变形的原因不外乎是地

下管线的地基特性(地基的不规则性)及输入波(面波和体波)。

管网的地震破坏,不仅和管网各单元结构性能有关,还和管网的拓扑特性,即管网的网络特性紧密相联。因此管网的震害预测要考虑到地震影响的随机性和不均匀性,以地震危险性分析的均地小区划为基础,不仅要测算管道结构破坏情况,还需对管网整体可靠性进行分析。





二、管网震害预测及鉴定的方法

在管道破坏概率的基础上,应用蒙特卡罗模拟技术对整个管网进行系统的连通的可靠性分析,给出管网每个节点震后与水源连通的概率,对管网系统的整体抗震能力做出评价。

三、抗震技术措施

(一)合理调整水源布局,增强应急供急能力

安阳市目前有五个水厂(其中一个为地表水厂),并分布在城市不同的位置。

(二)综合治理供水管网

1.新铺设管网

(1)不同类别的场地对管道的影响是不同的,根据我市地震局颁布的场地区划,作为抗震设计的重要依据。

(2)在避免不了的塌陷区、回填土、淤积土及易滑坡地段上,则应对地基做好处理或对管道进行加固处理,管道覆土应在 1.5M 左右。

(3)合理布置管网和检查口,要求重要输水管道达到两条,配水管形成环状,合理设置闸门、排泥口、排气口,这些设备平时妥善维修,确保启用灵活,图纸齐全,并利用现代 GIS 系统、测漏定位设备,以便在震后没有参照物的情况下迅速对管网定位、测漏。

(4)确保管道与建筑物之间的距离,防止倒塌压管,增加抢修困难。尽量避免穿越构筑物,因穿越部位极易损坏,且水溢后使构筑物损坏,若必须穿越,则需加套管等加固措施。

(5)管材、管径、接口与震害率密切相关,我们目前在 $\geq \text{DN}300\text{mm}$ 管道一般采用 K9 级胶圈接口的球墨管道,在 $< \text{DN}300\text{mm}$ 的管道采用耐快速开裂的 PE

管及物美价廉的 upvc 管,以确保抗震作用及震后能快速修复。

管道在丁字管,十字管及大于 45° 弯头等管件连接处,以及进入泵房或水池处,其受力情况复杂,应力集中,支墩加固一定要做好,特别在进入泵房和水池处,管体与构筑物接触之处,周围增填柔性填料,并在直管处增设柔性接头。

2.已铺设管网

安阳为古城,老城区及附近,包括旧环城河故道,有厚达 4—10M 的杂填土层,分布不规律,厚度不稳定,物质成分杂乱,筑填时间不一,有明显的规律性, f_k (平均) $< 130\text{KPa}$,地下管网口径 $\text{DN}300$ — $\text{DN}100$,其中 $\text{DN}200$ — $\text{DN}100$ 占 90% 以上,管材为铸管,石棉水泥管(30%),接口为刚性,管道建于上世纪五十年代末至七十年代末。唐山地震后,都知道管道破坏率随口径减小而增大,人口多道路狭窄对抗震防灾极为不利。现旧城改造十分缓慢,管道改造工作也就十分困难,应长计划短安排,实现管网环状连结,在一定距离内增设柔性接头短节和闸门,对重要干线优先改造等措施,优先改造增强其抗震性能。

另对于表铅接口,我们更要注意,把它看成柔性接头,并高枕无忧是错的,这种接头伸缩性极小,一经变形,便马上产生渗漏。

四、结束语

城市给水管网是很长的构筑物,因此,对很重要的管线,除了应采取构造措施之外,必须考虑到管网的分区及设置紧急截止阀等自动停止装置,还应深入研究提高管线的抗震安全性等对策。

On the Anti - seismic Technological Countermeasures of Supplying Water Piping Network in Anyang City

CHEN Xiang - li LIU Ning TU Guang - shen

(Anyang General Company of Water, Anyang 455000, China)

Abstract: According to the various characteristics of underground piping network of supplying water, a basic thinking of anti - seism of underground piping network can be established. In order to improve the anti - seismic performance of piping network of supplying water in Anyang city, Anyang's geology, new construction in function areas, constructed piping network of supplying water should be taken into consideration.

Key Words: supplying water piping network; anti - seism; thinking; measures

(责任编辑 郝安林)