

多压力区管网平差中的消防水量参数选择

樊耀东

南京江北公用控股集团有限公司, 江苏 南京 211800

[摘要] 文章以南京江北新区南钢生活区供水改造工程为例, 在说明了本项目中的多压力区管网平差分析与供水分区设计要点的基础上, 从需水量计算、分区供水消防用水量的确定这两方面入手, 探讨了多压力区管网平差消防用水量的确定。参考现行标准以及最不利工况条件下消防安全的保持要求, 确定出本项目的消防用水量设计要求, 即无论是对于低区还是高区, 均要求依照同时发生火灾 2 次、一次灭火用水量为 25L/s 的要求进行对消防用水量的设计。

[关键词] 多压力区; 管网平差; 消防用水量

DOI: 10.33142/sca.v7i2.11241

中图分类号: TU998.1

文献标识码: A

Discussion on the Selection of Fire Water Quantity Parameters in the Adjustment of Multi Pressure Area Pipeline Network

FAN Yaodong

Nanjing Jiangbei Public Holding Group Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211800, China

Abstract: Taking the water supply renovation project of Nangang living area in Jiangbei new area, Nanjing as an example, this article explains the adjustment analysis of multi pressure area pipeline network and the key points of water supply zoning design in this project. Starting from the calculation of water demand and the determination of fire water consumption for partitioned water supply, the article explores the determination of fire water consumption for multi pressure area pipeline network adjustment. Based on current standards and the requirements for maintaining fire safety under the most unfavorable working conditions, the design requirements for fire water consumption for this project have been determined. That is, whether for low or high areas, the fire water consumption should be designed according to the requirement of 25L/s for two simultaneous fires and one fire extinguishing.

Keywords: multiple pressure zones; adjustment of management network; fire water consumption

1 项目概述

南京江北新区南钢生活区供水改造工程属于市政基础设施改造, 项目所在位置为南钢集团生活区。在整个项目的施工建设期间, 重点完成的工作内容包括: 新建一座 1.6 万 m³/d 规模增压泵站; 新建 DN300~DN1000 市政供水管, 管材为球墨铸铁管及钢管, 总长度 7.66km; 小区内新建 DN50~DN200 供水管, 管材为球墨铸铁管及 PE 管, 总长度为 34.09km; 改造入户管, 采用 DN15 PE 管, 总长约 158.60km; 分表到户, 共计 10320 户。

南钢生活区主要由南钢厂区内自备水厂独立供水, 水厂于南热电厂南部临长江处设有一个取水口, 厂区内部设有一泵房、二泵房, 主要为生产用水, 南钢厂生活区用水来自远古水业八卦洲水源厂。南钢自备水厂的管网建设使用时间较长, 原生活区内管网材质不符合现行供水行业要求, 漏损率极高, 水压水质都得不到保障, 居民用水安全性和便捷性不足, 也不利于城市供水一体化。为解决上述问题, 组织展开了本次南京江北新区南钢生活区供水改造工程对南钢生活区供水工程作统一规划, 确定区域供水规模以及区域供水管网的优化布置, 并制定合理的城市供水工程分期实施计划。

2 多压力区管网平差分析与供水分区设计

本项目中, 管网平差主要选用了节点流量法, 根据区域供水主干管网布置和用水量分布, 对区域供水主干管网进行水力平差计算。同时结合各片区供水管网布置, 对城市供水管进行水力平差计算。管网计算按最高日最大时用水量计算, 时变化系数为 1.2~1.3。本项目平差以竖向分析为基础, 以规划新化水厂为水源进行本次平差, 新化水厂出厂压力为 0.53MPa, 时变化系数取 1.2。

本次工程范围为南钢生活区, 该区域远期会纳入规划新化水厂供水范围, 因此需结合新化水厂供水范围供水情况和南钢生活区进行平差分析。第一, 新化水厂供水范围平差分析。根据平差结果分析, 新化水厂供水至南钢生活区时末端水压较低, 低于市政直供水服务压力要求, 需要考虑新建增压泵站对南钢生活区增压。第二, 南钢生活区平差分析。根据平差结果分析, 南钢四村-南钢一村一线以西地势较高的区域直供压力不足, 不满足规范及使用需求, 因此需要新建增压泵站对该区域增压; 而且东部地势较低的区域直供压力较高, 满足 28 米自由水头的市政直供水服务压力要求。因此本次南钢生活区供水改造采用分区供水。

3 多压力区管网平差消防用水量的确定

3.1 需水量计算

本项目中,主要使用了城市单位人口综合用水量指标法和城市建设用地性质用水量进行了对南钢集团生活区以及生产区办公用水的预测。

3.1.1 城市单位人口综合用水量指标法

生活用水用户:住宅共有 9590 户,商业铺面 230 户,其他用户 500 户,总户数为 10320 户,生产区工人为 11086 人。用水指标参照《江北新区供水专项规划(2019-2035)》,人均综合用水指标取 540L/人·d。南钢集团用水量见下表:

表 1 南钢集团用水量

分类	户数 (户)	人口 (人)	用水量指标 (L/人·d)	用水量	备注
				(m ³ /d)	
湖滨村北苑	768	2688	540	1451.52	
湖滨村南苑	1340	4690	540	2532.60	
湖滨新寓	936	3276	540	1769.04	
九龙洼	2149	7522	540	4061.61	
凤南小区	144	504	540	272.16	
公寓	493	1726	540	931.77	
南钢一村	456	1596	540	861.84	
南钢二村	176	616	540	332.64	
南钢三村	673	2356	540	1271.97	
南钢四村	467	1635	540	882.63	
南钢五村	476	1666	540	899.64	
南钢六村	1512	5292	540	2857.68	
商业	230	805	540	434.70	
其他用户	500	1750	540	945.00	
南钢厂区办公用水				500.00	南钢提供
总和	10320	36122		20004.80	

3.1.2 城市建设用地性质用水量

根据 050 单元控详规划中南钢生活区范围的用地性质进行计算,暂无控规用地性质的区域参照现状用地性质计算。计算结果如下表:

表 2 城市建设用地性质用水量计算结果汇总

用地性质	用水量指标 (m ³ /ha·d)	建设用地 (ha)	用水量 (万 m ³ /d)
居住用地 R	100	57.56	0.58
公共管理与公共服务设施 用地 A	80	55.43	0.44
商业服务业设施用地 B	180	5.33	0.10
道路与交通设施用地 S	60	34.50	0.21
工业用地 M	130	0.00	0.00
公用设施用地 U	50	0.21	0.00
物流仓储用地 W	50	0.00	0.00
绿地与广场用地 G	30	59.65	0.18
总计		212.68	1.50

两种计算方法取均值,南钢生活区需水量约为 1.875 万 m³/d。而南钢生活区中有部分区域尚未纳入控规范围,未来发展存在不确定因素,因此需水量稍作预留,仍取 2.0 万 m³/d。

3.2 分区供水消防用水量的确定

3.2.1 现行标准

《建筑设计防火规范》(GBJ16-B7)为进行消防用水量的确定时需要重点参考、遵循的要求。在相应规范内强调,应当参考同一时间内的火灾次数、一次灭火用水量,完成对城镇、居住区室外消防用水量的确定,具体要求为:

在城镇、居住区人数不超过 1 万人时,同一时间内火灾次数为 1 次,要求一次灭火用水量为 10L/s;在人数不超过 2.5 万人时,同一时间内火灾次数为 1 次,要求一次灭火用水量为 15L/s;在人数不超过 5 万人时,同一时间内火灾次数为 2 次,要求一次灭火用水量为 25L/s;在人数不超过 10 万人时,同一时间内火灾次数为 2 次,要求一次灭火用水量为 35L/s;在人数不超过 20 万人时,同一时间内火灾次数为 2 次,要求一次灭火用水量为 45L/s;在人数不超过 30 万人时,同一时间内火灾次数为 2 次,要求一次灭火用水量为 55L/s;在人数不超过 40 万人时,同一时间内火灾次数为 2 次,要求一次灭火用水量为 65L/s;在人数不超过 50 万人时,同一时间内火灾次数为 3 次,要求一次灭火用水量为 75L/s;在人数不超过 60 万人时,同一时间内火灾次数为 3 次,要求一次灭火用水量为 85L/s;在人数不超过 70 万人时,同一时间内火灾次数为 3 次,要求一次灭火用水量为 90L/s;在人数不超过 80 万人时,同一时间内火灾次数为 3 次,要求一次灭火用水量为 95L/s;在人数不超过 100 万人时,同一时间内火灾次数为 3 次,要求一次灭火用水量为 100L/s。

能够看出,同一时间内火灾次数、一次灭火用水量直接影响着消防用水量,而二者需要切实参考城镇、居民区的现实人口规模完成合理确定^[1]。

3.2.2 现有观点

针对《建筑设计防火规范》(GBJ16-B7)中有关于消防用水量确定的相关条款,目前普遍存在两种不同的理解观点,具体如下:

第一,城镇、居民区无论利用何种供水模式,以及是否进行分区处理,在进行对消防用水量的确定期间,仅参考现行要求对城镇、居民区整体人口规模实施考量即可。以本项目为例,项目范围内的人口总规模为 47208 人(生活用水用户人数与生产区工人数的总和),参考现行要求,需要按照同时发生火灾 2 次、一次灭火用水量为 25L/s 的要求进行设计。同时,在针对管网消防进行校核期间,需要分别在高区(生活区)以及低区(生产区)内的最不利点位置完成对火头的设置,以此保证校核效果。

第二,如果城镇、居民区使用了分区供水的模式,且

各个供水分区之间在日常用水期间并不会保持在相互连通的状态下,即属于互为独立的供水分区,那么在实际进行对消防用水量的确定期间,就需要切实参考各个供水分区现有的人口规模完成对相应分区消防用水量的分别确定。以本项目为例,项目范围内的人口总规模为 47208 人,其中,高区(生活区)的人口规模为 36122 人,低区(生产区)的人口规模为 11086 人。参考现行要求,高区需要按照同时发生火灾 2 次、一次灭火用水量为 25L/s 的要求进行设计;低区需要按照同时发生火灾 1 次、一次灭火用水量为 15L/s 的要求进行设计。

3.2.3 消防用水量的合理确定

对于前文所述的两种观点而言,其均存在着一定的片面性。其中,在第一种观点内,虽然体现出了对现行规范的遵循,但是对于“2 次火灾可能在同一供水分区内发生”这种最不利的情况有所忽视。对于不同的供水分区来说,所设置的连通阀在日常供水期间普遍长期保持在关闭的状态下,而若是在同一时间内某分区发生了 2 次火灾事故,那么这样的消防用水量设置仅能够对 1 次火灾的用水量进行满足。从这一角度来看,这种观念很明显对消防校核要求有所降低。在第二种观点内,虽然在确定消防用水量期间,纳入了对“2 次火灾可能在同一供水分区内发生”这种最不利情况的考量,但是存在着对现行规范中相关条款内容与内涵的曲解问题^[2]。切实参考《建筑设计防火规范》(GBJ16-B7)中有关于消防用水量确定的相关条款,能够明确的是,相应条款要求主要根据实际的火场用水量统计资料得出,要求在当前进行对城镇、居住区消防用水量的确定实践中,必须要纳入对其与人口数量、建筑物规模与密度等项目的考量。在一次灭火用水量中,单纯针对城市建筑火灾事故后火场灭火所需水量的平均值进行了考量。实施分区供水期间,不可以因为分别计算各个分区的人口数量而使得城市建筑的规模与密度降低,也不可以使得一次灭火用水量标准、城市火灾发生概率随之下降。以本项目为例,无论是对于低区(生产区)还是高区(生活区),均要求依照同时发生火灾 2 次、一次灭火用水量为 25L/s 的要求进行对消防用水量的设计。应用这样的校核标准,才能够确保整个项目区域的消防安全。

现阶段,进行基于多压力供水分区的消防用水量确定期间,还存在这种观点,即:在区域供水规划期间使用统一管网替代分区,或者是针对各个分区实施相互连通处理,那么在这样的条件下,进行对消防用水量的确定时,只需要参考现行规范,单纯对城市同时发生 2 次火灾落实考量即可。如果使用分区供水的方式,则在实施消防用水量的设计期间,需要针对每一个供水分区同时发生 2 次火灾的情况进行考量,工作量多且复杂性明显。笔者认为,这种观点是错误的,主要原因为:

第一,在实际进行对区域供水管网的设计期间,必须

要纳入对最不利工况的充分考量,在该工况下完成校核。使用分区供水模式期间,必须要对“同一分区内同时发生设计频率的火灾”这一特殊情况的考量。在本项目中,就必须要对“高区或是低区内同时发生 2 次火灾”这种最不利情况提前进行考量,而不能单纯依照在项目区域内同时发生 4 次火灾这一情况展开对消防用水量的确定与设计。第二,在日常供水条件下,各个分区之间并非保持在时刻连通的状态下,基本相互独立的完成供水。一般只有在某一供水分区的供水完全中断后,才能够开启分区之间的连通阀,实现相互连通。但是,在这样的情况下,基本仅对维持基本生活要求的供水进行考量,并不包含在最不利工况的范畴内。在这种极特殊工况的条件下实施对消防校核的考量,等同于依照同一管网方案展开设计,丧失分区供水的现实意义。第三,对于我国现行的《建筑设计防火规范》(GBJ16-B7)而言,其在进行有关于消防用水量相关规定条款的设计期间,不仅对国民经济发展水平进行了考量,还满足了城市基本安全需求。相比较而言,我国所设定的消防用水量相关标准,远小于美国、日本等发达国家。基于这样的情况,在城市化建设加速的今天,我国与发达国家之间的差距逐渐缩小,因此在消防用水量相关标准的设定方面,也应当进行适当的、逐步性的提升。第四,对于供水管网项目而言,其包含在一次性投资项目的范畴内,实际使用年限相对较长。在近远期结合理念的指导下,进行实际的消防用水量设计时,应当留有适当的余量,避免出现频繁性改造等问题。基于这样的情况,在展开对消防用水量的确定期间,必须要针对最不利工况条件下消防校核实施充分性的考量。

4 结语

综上所述,在本项目中,参考新化水厂供水范围供水情况和南钢生活区进行平差分析,将整个项目区域划分为两个供水分区,即供水高区(生活区)与供水低区(生产区)。在进行对不同供水分区的消防用水量的设计与确定期间,根据现行标准,充分考量整个项目范围内的口数量、建筑物规模与密度,以及“高区或是低区内同时发生 2 次火灾”这种最不利工况,无论是对于低区还是高区,均要求依照同时发生火灾 2 次、一次灭火用水量为 25L/s 的要求进行对消防用水量的设计。应用这样的校核标准,能够确保整个项目区域的消防安全。

[参考文献]

- [1]胡青海.基于 TOD 综合开发的城市轨道交通车辆基地水消防系统设计要点[J].隧道与轨道交通,2023(3):55-57.
 - [2]邹悦.可燃性液体立式储罐及卧式储罐消防水量计算对比[J].辽宁化工,2022,51(10):1425-1427.
- 作者简介:樊耀东(1978.7—),毕业院校:南京师范大学,所学专业:工商管理,当前就职单位:南京江北公用控股集团有限公司,职务:总经理,职称级别:工程师。