

## 工业给排水设计中的管道布置及选材原则

孙亚萍

中冶京诚工程技术有限公司, 北京 100176

[摘要]近年来,我国社会经济在多方面利好因素的影响下得到了快速的提升,从而为各个领域的发展壮大创造了良好基础。在当前持续发展理念全面落实的形势下,对我国工业领域造成了巨大的影响,并且工业生产行业在我国社会经济发展中所具有的重要作用也越发凸现出来。在工业高速发展的大环境下,工业企业用水量在城市总体用水量中的占比呈现出了逐年递增的态势。工业企业用水与市政用水以及建筑用水有着巨大的差异性,而且工业企业行业众多,行业之间水系统也有明显的差异,设计风格和设计理念也都大相径庭。但是,管道布置和选材原则等问题上还是存在共性的,所以找出工业各行业水系统管道问题的共性和设计思路,提升工业水系统的整体设计水平是亟待解决的问题。

[关键词]工业企业;给排水设计;管道布置;管道选材

DOI: 10.33142/aem.v2i12.3431

中图分类号: TU991.02;TU992.02

文献标识码: A

## Pipeline Layout and Material Selection Principle in Industrial Water Supply and Drainage Design

SUN Yaping

MCC Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

**Abstract:** In recent years, Chinese social economy has been rapidly promoted under the influence of many favorable factors, which creating a good foundation for the development of various fields. In the current situation of the comprehensive implementation of the concept of sustainable development, it has a huge impact on Chinese industrial field, and the important role of industrial production industry in Chinese social and economic development is becoming more and more prominent. In the environment of rapid industrial development, the proportion of water consumption of industrial enterprises in the overall water consumption of the city is increasing year by year. There is a huge difference between industrial enterprise water and municipal water and construction water and there are many industries in industrial enterprises. There are obvious differences in water systems among industries and the design style and design concept are also very different. However, there are still commonalities in the pipeline layout and material selection principles, so it is urgent to find out the commonalities and design ideas of water system pipeline problems in various industries and improve the overall design level of industrial water system.

**Keywords:** industrial enterprise; water supply and drainage design; pipeline layout; pipeline material selection

### 引言

要想从根本上保证工业企业生产效率的不断提升,推动企业稳步持续发展,需要对给排水系统进行合理的设计。通过大量的实践经验总结得出合理的管道敷设方案,以及实用恰当的管材选择对于工业企业水系统的平稳运行能够起到重要的作用。鉴于此,本文主要针对工业给排水系统设计中管道的布置和选材展开全面深入的研究分析,希望能够对我国工业生产领域的发展有所帮助。

### 1 工业企业水系统与市政生活水系统的不同

#### 1.1 用户特点不同

工业企业水系统的服务对象是工业企业各生产用户,而市政水系统服务的是千家万户的居民,服务用户不同导致了两个系统的差异。

工业水系统的特点是用水量大,用水制度连续集中,系统众多管网众多,比如石化行业,给排水管道常常有数百根之多。

市政水系统的特点是用水量有明显的周期性,时变化系数高,峰值时用水量巨大,谷值时用水量相对很小。系统相对较少,一般仅有生活给水、生活污水、中水、雨水等几套系统,但单个系统的设计体量一般较大。

#### 1.2 水处理系统不同

工业水系统主要是循环水系统为主,水处理主要是针对循环水回水水质变化后的处理,以及全厂性的新水、化水、

废水处理等。其中根据各自行业不同,会衍生出很多独特的废水处理系统,例如:石墨废水、电镀废水、印染废水等。

市政水系统是以直供水为主,给水厂、污水处理厂处在整个水系统的两端,中水回用虽然近似于循环水的概念,但是体量与工业企业循环水相差甚远。

### 1.3 系统优先级不同

市政水系统主要考虑的是民生安全,所以供水系统的安全性、水质的稳定性是主要考量目标。

工业水系统主要考虑的也是安全性,但其供水安全性甚至高于居民生活用水,居民生活用水如果短时间停供,更多的是造成不便,而工业企业如果停水,很有可能造成爆炸等重大安全事故。一般工业企业都会采取自备第二水源,以及设计事故供水系统来保障水系统的安全性。工业水系统的另一个主要考虑因素,也是与市政水系统的最大差别,那就是经济性。当然市政水系统在设计实施时也会考虑投资经济性,考虑成本控制问题,但有不同优先级。市政水系统基本上是民生工程,不存在竞争,不以盈利为目的,不以效益作为第一考核指标。工业企业用水则不然,水系统的投资和运营成本直接关乎企业的利润,在竞争激烈的行业,甚至有时能够决定企业的生死存亡。

## 2 工业水系统管道布置的原则

工业企业水管道的布置形式主要有直接埋地敷设、地下管廊敷设、架空管廊敷设等。

### 2.1 直接埋地敷设

管道直接埋地敷设是最简单常用的方式,其主要特点有稳定、防冻、不可见等。首先,因为水管道自身较重,对支撑的要求较高,且管道敷设较长时,因热胀冷缩产生的作用力极大,是管网运行的巨大隐患之一。当管道直接埋地敷设时,被大地完全包裹,提供了巨大的承载力和固定作用,从而极大的保证了管网的稳定性。其次,管道内介质水零度以下结冰会导致断水,而且水结冰后体积膨胀,很容易破坏管道和附件。虽然各地区气象条件不同,造成冻土层深度不一样,但只要把管道埋设在冻土层以下,就可避免冰冻,可以说这是所有保温、伴热方式中,最可靠经济的一种。最后,埋地管道在地面以下敷设,所以不可见,从而就不杂乱,比较美观,但不可见也会造成如果管网有“跑冒滴漏”现象,就很难发现、定位和维修。

因此,基于以上特点,对于工业水系统是否选择管道直接埋地敷设,需要视实际情况综合考虑。对于气候寒冷、且管道少的企业,或者是企业中管道少的区域,是经济适用的。但是对于大多数工业企业的情况来看,如果全部管道均选择直埋,其占地显然是无法接受的。

### 2.2 地下管廊敷设

地下管廊敷设,将管道分层分区,立体的敷设在位于地下的管廊中,这就是地下管廊。市政上通常是综合管廊的概念,给排水、燃气、电气,所有介质管线、线缆均在其中统一考虑。工业上往往给排水管线单独成廊,主要原因就是给排水系统本身足够复杂,管线众多。地下管廊的特点主要是节省占地、防冻、可见性、造价高。首先,管道立体布置,节省平面占地是必然的。其次,管廊布置在地下,而且工业水系统多以35~60℃的循环水为主,管廊作为封闭空间,可以有效地保温,即使管廊顶部在冻土层以上,管廊内管道也依然也不会结冰,防冻效果优良。再次,管廊内可以有人通行或者设置检测、监视设施,有任何损坏或者事故发生,均可以快速发现,精确定位,对于水系统的安全性更加有保障。最后,对于工业企业,管廊的高造价是其最大的缺点,除了本身的土建工程外,管廊还要考虑通风、照明、排水等问题,这些也会增加其造价。当然管廊内敷设的管道存在一个经常被忽视的问题,就是因管道是靠支架支撑,其稳定性远低于直埋管道。

因此,地下管廊继承了管道直埋的防冻效果,又具有较好的可见性,还能够节省占地,本应是工业企业管道敷设方式的优选,但其造价高昂,需要在设计中进行综合比较,做到功能性与投资兼顾。最常见的方式是地下管廊与直埋相结合。

### 2.3 架空管廊敷设

管道立体布置,但不是在地下,而是在地上,架空管廊整体用钢(混)结构支架架空,架空高度根据管廊下净空需要确定,通常为3~8m。架空管廊的特点主要是节省占地、可见性、造价低、不防冻。首先,节省占地,与地下管廊一致,不再赘述。其次,跟地下管廊相比,除了管道可见,整个管廊也变得可见,美观方面较差,但作为工业企业,美观的需求往往比较低。再次,架空管廊的造价会随企业类型、规模、管材等的不同而有所差异,通常来说架空管廊的造价能够比地下管廊要低1/3左右。最后,架空敷设管道需要有保温措施,寒冷地区还需要考虑伴热。当然架空管

廊也存在稳定性的问题,其上敷设的管道稳定性相对最差,对支架的要求最高,需要合理设置不同类型的支架,必要时应该配置补偿器,以防止水平推力对管架造成破坏,引发严重的事故。

因此,架空管廊节省占地,可见性增强,投资更经济,但在北方寒冷地区,需要谨慎使用,要做好保温防冻措施。在设计中需要结合当地气候,并充分了解当地类似案例的实际运行情况,综合比较后确定敷设方案。另外架空管廊在方案选择时,还需要充分考虑到工业企业其他管线、线缆的布置要求。例如架空电缆通廊,对于有压水管道的距离和相对位置关系都有明确的要求,因此是否采用架空管廊方案,除了本专业的分析比较外,还要综合考虑全厂各种其他因素的影响和制约。

### 3 工业水系统管道选材的原则

在进行管材选择时,应当秉承经济性、合理性的原则。近年来,随着科技发展和技术进步,很多新材料新工艺应运而生,但对于新型管材的实践运用绝不能盲目,要充分了解管材性能,并且对使用条件进行充分考虑后,才能选用。

#### 3.1 介质性质

不同介质适用不同管材,同时要考虑温度影响因素。例如一些工业企业会用到酸洗系统,而酸液的腐蚀性能会随着酸液温度的提高而增大,有的管材能够安全输送 30℃的酸液,但是如果是 80℃的酸液,可能管道就会快速溶解,造成安全事故。

#### 3.2 埋设深度

埋设深度主要决定选择管材的强度,尤其是排水管道,随着坡度越来越深,塑料管道的环刚度是否还能够满足设计需求,是需要充分考虑的。

#### 3.3 使用环境

以冶金企业的两个常见工况环境为例。某冶金企业车间内给水管道,介质温度 30℃,压力 0.4MPa,选用 PVC 给水管道,管材符合介质性能要求,但该管道沿加热炉敷设给加热炉供水,加热炉的高温使得管道变形老化,这就是没有考虑环境的影响造成的管材错误选型。仍然是某冶金企业车间内给水管道,介质温度 30℃,压力 0.4MPa,选用焊接钢管供水,管材符合介质性能要求,但该车间为酸洗车间,酸洗段会有酸雾外溢,而钢管不耐酸腐,因此该管材选型有误。

因此使用环境对于管材选型有很大影响,但又容易被忽略,需要综合考虑室内外、光照、温度、作业环境等因素,结合管道性质来进行合理选型。

## 4 结语

综上所述,给排水系统是整个工业项目中的一个重要组成部分,而给排水管道对于工业企业来说,就像是人体的血管,是输送血液的命脉,需要给予重点关注。工业给排水管道的布置与选材需要充分结合各方面实际情况,只有考虑充分,决策得当,才能保证给排水系统的稳定和高效,为企业正常运转和未来发展保驾护航。

### [参考文献]

- [1]黄臻.工业给排水设计中的管道布置及选材[J].四川水泥,2019(2):121.
- [2]崔乾华.工业给排水设计中的管道布置及选材[J].工程技术研究,2018(9):233-234.
- [3]陈芳.工业给排水设计中的管道布置及选材[J].绿色环保建材,2018(5):60-61.
- [4]卢家栋.工业给水排水管道布置设计及施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2018(11):125.
- [5]顾颖.工业给排水设计中的管道布置及选材[J].中外建筑,2018(2):162-164.
- [6]江海权.工业给排水设计中的管道布置及选材[J].城市建筑,2012(17):168.
- [7]翟滨.工业给排水设计中的管道布置及选材[J].化肥设计,2016(4):21-22.

作者简介:孙亚萍(1981.8-)女,毕业于西安交通大学环境工程专业,当前就职单位:中冶京诚工程技术有限公司,技术B岗,高级工程师。