

高寒地区给排水系统防冻设计探讨

吴玉娟 王 波 王 镇 (武汉江汉化工设计有限公司, 湖北 武汉 430223)

摘 要: 高寒地区冬季漫长严寒, 冬季防冻问题也是生产的难点和重点。本文将以一个已经建设完成并投用的高寒地区生产项目为例, 对给排水系统防冻设计中容易出现的问题及改进方法进行论述。

关键词: 高寒地区; 给排水系统; 防冻

1 概述

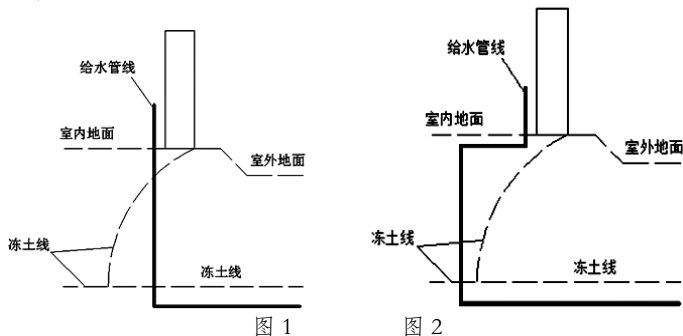
该项目配有一套处理能力为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 的原水处理装置, 供全厂生产生活消防水用水, 全厂生活污水通过地下污水管网汇入污水处理单元二, 经过处理后回收利用。由于高寒地区设计经验不足, 投用后冻堵情况较多, 处理难度大。本文将以此项目为例, 提出解决方法以便在未来项目中优化设计, 给生产减少问题。

2 建筑给排水设计

一般性建筑给排水设计中都会采用简单的深埋冻土层以下的作法来解决防冻问题, 但是忽略了进出户穿越冻土层部分管道的防冻问题。

2.1 给水系统防冻设计

由于大部分建筑基础比较浅, 冬季温度低, 室外冻土层会深入到室内一定深度, 如果给水管线入户后直接上翻出地面, 则靠墙立管的地下段在水流静止状态下极易冻堵, 如图 1 所示。



以下介绍两种方案:

方案一: 给水管线深入室内并越过冻土层后再翻出地面, 如图 2 所示。

方案二: 现有设计的基础上, 在给水管线进入室内后穿出冻土层加一根套管, 使给水管直接和室内热空气接触, 避免和冻土直接接触, 有效防止冻堵, 若因极端天气温度过低发生冻堵, 也可用胶皮管通蒸汽进行融冰处理。

由于给水管线材质选择不同, 两种方案设计还需要根据材质和其他因素进行综合考虑。消防给水管主要是碳钢管, 两种方案均适用; 生活给水管进入建筑内多为 PPR 管, 适合选用方案一。

此外, 在设计上还可以考虑与洗浴热水管线、暖通管线集中入户, 可有效防冻。

2.2 排水系统防冻设计

该项目所处地区土质属于砂质土, 孔隙大、疏松通气、透水能力较强。在施工过程中, 经过长期雨水渗透, 原生土层结构被破坏, 土壤保温性能差, 实际冻土深度加深、易坍塌。目前部分建筑出户埋地排水管材质选用不合适,

在低温下较脆, 冲击强度低。在设计时, 应选用能耐低温材质, 可使用双壁塑料波纹管。施工过程中, 为保证管底与基础紧密接触并控制管道的轴线高度、坡度, 管道需做垫层基础。对于当地土质, 宜铺一层砂砾或碎石, 厚度不小于 0.15m , 碎石粒径 $5\sim 40\text{mm}$, 上面再铺一层厚度不小于 0.05m 的砂垫层, 以利基础的稳定。基础在承插口连接部位应予先留出凹槽便于安放承口, 管道安装完毕后应立即回填, 不宜久停再回填。从管底到管顶以上 0.4m 范围内的回填材料必须严格控制。可采用碎石屑、砂砾、中砂粗砂或煤渣。回填过程中应当进行逐层夯实。

2.3 阀门井的保温防冻

该项目设计中, 虽然大多数入户管线阀门井设计在冻土层以下, 但未考虑保温, 还有部分阀门井并未设计在冻土层以下。投用后发现, 由于管道、阀门埋深过浅, 致使部分建筑消防给水冻堵; 井底水汽在井口结霜严重, 人员下井操作困难。针对这些问题, 采取以下措施解决:

①建筑给水管和阀门井均应设计在冻土层以下;

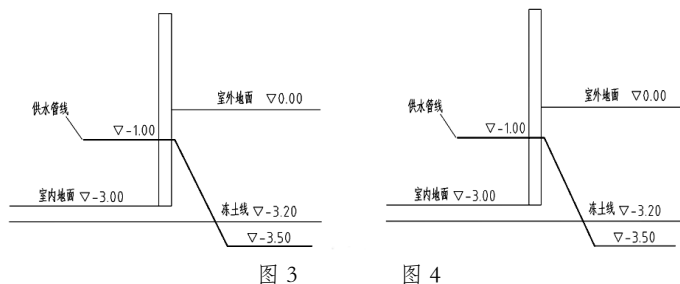
②阀门井设计成双层井盖, 下层用轻质保温井盖, 下井盖下 1.0m 内用保温棉填充, 防结霜;

③对于重要工艺给水阀门井, 需要用蒸汽或采暖水进行采暖, 在工艺上还必须保持长流水。

3 原水泵房供水出户管线防冻设计

3.1 生产消防水出户管线防冻设计

原水泵房设计室内地面比室外地面低 3.0m , 给水管线从内墙墙壁高 2.0m 处穿出墙体, 呈 45° 斜下穿越冻土层到 -3.5m 处, 然后与管网连接。如图 3 所示。尽管在穿越冻土层段管线外有聚氨酯泡沫保温, 但是若停车后管道内水未排尽仍有冻堵风险。为防止以上情况发生, 出户管线布置方式可做如下改进: 供水管线距离内墙 1.5m 处, 呈 45° 斜下穿越到 -3.5m 处, 然后与管网连接。如图 4 所示。在施工时, 管道穿越承重墙或基础处应预留孔洞, 管道上部净空不应小于 100mm , 管道两端做支撑防止管道沉降。



3.2 高压消防水出户管线防冻设计

全厂高压消防水系统也通过原水泵房进行供水, 消防水通过泵加压到 1.2MPa 后, 通过两根供水 (下转第 230 页)

我国的压力容器设计中对焊接技术条件的考虑始终保持在领先的地位,保证压力容器设计中对焊接技术条件的考虑的先进性,需要提升焊接技术创新创造能力,增强管理者和技术人员的创新创造意识。管理者可以创新自己的管理方法,利用科学手段全方位提升自身管理水平和制定焊接技术创新管理方案。技术人员可以提出创新性技术提高自己的工作效率,还可以运用科技创新开发新设备,为焊接技术的发展注入活力,促进焊接技术持续向前发展,进而推动压力容器设计取得良好的效果。

3.5 通过应用科学的焊接技术减少压力容器的运行故障

压力容器运行过程中由于故障频发等问题,需要加大对焊接技术的研究应用,加强对焊接技术的全面考虑,通过焊接技术可以有效的对压力容器进行科学有效的保护,避免生产运行过程中出现巨大的安全生产事故,减少压力容器使用的风险,在压力容器运行出现故障时可以采用科学的焊接技术对故障进行及时处理,尽可能的消除故障,确保压力容器设计中对焊接技术条件的考虑切实取得良好的效果。

3.6 引进先进的焊接技术

焊接技术发展到现在,已经取得丰硕的发展成果,通过采用先进的焊接技术可以实现对压力容器进行故障处理,及时发现设备的异常情况,采取科学有效的措施提升压力容器的控制和保护能力。压力容器设计人员要积极主动的

开展焊接技术的研究和应用,加强焊接技术的学习和实践,经常的阅读国内外有关焊接技术的书籍文章,加强自身对于压力容器设计中对焊接技术条件的考虑的全面理解,通过和别的技术人员进行交流讨论不断的提升自身对于焊接技术的掌握和理解,进一步的提高自己的焊接水平,为压力容器设计的未来发展提供源源不断的动力。

4 结语

综上所述,压力容器设计中对焊接技术条件的考虑是工厂安全生产制造的关键,采用科学先进的焊接技术对压力容器进行焊接,根据现场的运行状况快速判断出压力容器设备运行的状态,减少裂纹问题对生产制造过程造成的影响,合理有效的避免裂纹问题,需要提高从业人员的综合素质,加强在压力容器设计中对焊接技术条件的考虑,保证压力容器设备的压力始终处在正常范围值,最终保证生产过程安全高效,不产生裂纹问题。

参考文献:

- [1] 李其伟. 锅炉压力容器焊接的自动化技术运用 [J]. 广西农业机械化, 2020(02):44-45.
- [2] 韩磊. 特种设备压力容器焊接方法的选择 [J]. 化工管理, 2019(36):156.
- [3] 孟显伟. 锅炉压力容器及四大管道焊接技术的应用探讨 [J]. 现代制造技术与装备, 2020(05):152-153.

- [2] Kai Zhang, Jon W. Wong, Timothy H. Begley, Douglas G. Hayward, William Limm. Determination of siloxanes in silicone products and potential migration to milk, formula and liquid simulants. [J]. Food Additives & Contaminants, 2012, 29(08):1311-1321.
- [3] 刘宜奇, 胡长鹰, 商贵芹等. 食品接触用硅橡胶中危害物迁移的研究进展 [J]. 包装工程, 2020, 41(13).
- [4] 张雅婷, 倪彬彬, 顾秉善, 李志豪, 卫碧文. 婴幼儿安抚奶嘴质量安全问题分析与对策建议 [J]. 中国标准化, 2018(02):166-168.

(上接第 228 页) 限量 0.5% 没有任何影响。

4 结论

GB 28482-2012 和 BS EN1400:2012+A2:2018 两种方法测试有机挥发物结果, 两次独立测试结果对最终判定限量 0.5% 没有任何影响, 但是 BS EN1400:2012+A2:2018 耗时短, 效率高, 对检测设备要求低, 对没有恒温恒湿设备的中小型企业做内部质控, 完全可行。

参考文献:

- [1] 封棣, 杨惠敏, 栗真真等. 吹扫捕集-气质联用法婴幼儿橡胶奶嘴中挥发性潜在迁移物的高通量筛查 [J]. 中国食品学报, 2015, 15(4).

(上接第 227 页) 管送入管网, 管网在厂区形成环状非回路系统, 供水管道出户方式与生产消防水系统一样。正常情况下通过两台小流量稳压泵稳定系统压力在 1.0MPa 左右, 事故状态下用大流量消防水泵保证供水压力和流量, 其供水示意图如图 5 所示。

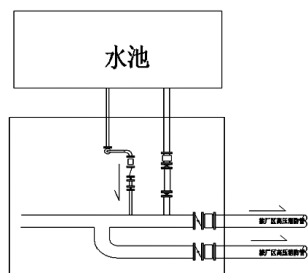


图 5

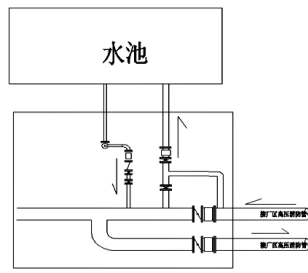


图 6

在系统无用水情况下, 管道内水处于静止状态, 出户

管线穿越冻土层段存在冻堵危险。为避免此种情况发生, 高压消防水供水方式可做如下改造: 通过对其中一根高压消防水供水管进行改造, 使其阀后管线与阀前一根 DN150 的返池管线连接, 高压消防水用一根供水管线供水, 在厂区形成循环回路, 最终通过泵房内返池管线返回水池。如图 6 所示。冬季运行时保证稳压泵连续运行, 通过返池管线手动调整管网压力, 使其稳定在 1.0MPa 左右, 保证管道内水有一定流动, 有效防止冻堵。

综上所述, 除以上提及的几个问题外, 高寒地区给排水系统防冻设计还有许多需要改进的地方。在以后项目中尚需不断探索, 不断总结, 不断完善。

参考文献:

- [1] 孙志来, 戴燕明. 高寒地区给排水检查井的冻害分析及防治 [J]. 石油工程建设, 1995.