

·施工、材料与设备·

对涂塑钢管的管见

姜文源 朱 然 周洪宏

(中建国际设计顾问有限公司,上海 200235)

摘要 在编制行业标准《建筑给水复合管道工程技术规程》过程中,接触到复合管,其中钢塑复合管是最主要的复合管材。钢塑复合管可分为衬塑钢管和涂塑钢管,而涂塑钢管曾经历过由盛而衰又再度出现转机的过程。从镀锌钢管被限期逐步禁用说起,介绍涂塑钢管的部分情况。

关键词 复合管 钢塑复合管 衬塑钢管 涂塑钢管 镀锌钢管

管材是建筑给水排水的热点问题,种类繁多,性能各异,因而给设计者和使用者带来极大困惑,本文要介绍的是涂塑钢管。介绍涂塑钢管不妨从镀锌钢管的缺陷和被限期逐步禁用说起。

1 镀锌钢管的缺陷

镀锌钢管在建筑给水管材领域曾一统天下,公称通径 $DN150$ 及以下的管材,不论是生活给水系统、生产给水系统还是消防给水系统都曾一无例外,采用镀锌钢管。但后来情况有了变化,在使用过程中发现,镀锌钢管极易锈蚀,镀锌层也容易脱落,使

使用寿命较短,究其原因有以下情况:

(1) 钢管镀锌应采用热镀锌工艺,而实际采用的有冷镀的电镀工艺,使喷砂除锈、酸洗磷化等工艺不到位的钢管,镀锌层也能覆盖,难以保证镀锌质量,即使镀了上去,很快在钢管外壁原生锈部位,镀锌层就会脱落。

(2) 有关产品标准未明确规定镀锌层厚度,只规定了钢管镀锌前后的重量差别,客观上造成了对镀锌层的厚薄不均网开一面,造成镀锌层厚薄严重不均的现实。

2.2.2 增设储有室外消防用水量的消防水池

居住小区尤其是由小高层和高层普通住宅组成的居住小区,其室外消火栓用水量“高规”规定为 15 L/s ,其实并不算大。着火历时 2 h 内室外消防用水总量也仅为 108 m^3 。

小高层和高层住宅一般都会设计在地下一层用于停放自行车或储藏杂物,而其结构形式决定地下室內的短支剪力墙和长墙很多,过多的短支剪力墙和长墙给地下室的使用带来不便,甚至有些边角处几乎不好使用。设想在这些不好使用的地方加设一专储室外消防用水的消防水池,消防水池设取水口与其连通以便消防车取水。若水池的有效水深为 3 m ,则容积为 108 m^3 的水池占地也仅为 36 m^2 ,土建成本增加有限。新增的室外消防用水水池与原消防水池一起服务总距离最大可达 600 m ,可以满足中等大小居住小区的消防使用要求。

设计过程中开发商往往一听说小区中要建 2 个

消防水池,第一反映就是太浪费,殊不知结合因地制宜的选址加建的室外消防用水水池,除占用很少一部分不好使用的空间及少量土建造价外,并无其他设备投入,日后也几乎没有运行成本。与只设一处集中消防水池加接力泵另敷设室外消火栓环网的做法相比,其投资甚至更省。对占地长向距离 600 m 左右、短向距离 300 m 左右的小区,此方案是个不错的选择。

3 总结

室外消火栓的布置是消防设计的重要组成部分,如何在满足规范要求的情况下简洁、合理地设计好室外消火栓,对保障建筑物的安全及节约国家财产都有十分积极的意义。

※通讯处:210005 南京市中山南路 189 号

电话:(025)84575738

E-mail:qianhuyin@yahoo.com.cn

收稿日期:2008-03-27

(3) 按钢管镀锌前后的重量来折算镀锌层的厚度,其厚度仅有几 μm ,远远低于国外标准所要求的 $22\sim 45\mu\text{m}$,当钢管表面粗糙或有其他瑕疵时,该处的镀锌层往往不能覆盖。

(4) 实际加工过程中,由于采取了一些所谓的技术措施,成品镀锌钢管的镀锌层往往只有 $5\mu\text{m}$,如钢管表面不够光洁,或有焊筋、毛刺等,点蚀往往从这些地方开始。

(5) 管材的运输、搬运和储存过程有时也不够规范,更促使镀锌钢管镀锌层出现早衰现象。

(6) 其他使用方面的原因等。

由于以上原因,再加上国外管材的总体趋向,导致的最终结果是在我国限期逐步取消镀锌钢管在生活给水系统中的应用。

2 镀锌钢管生产厂的出路

生活给水系统的管道工程是镀锌钢管的主要市场,当这个市场对镀锌钢管关上了大门,镀锌钢管生产厂必然要寻求新的出路。出路之一是以镀锌钢管为基管,生产可以代替镀锌层用以防腐蚀的钢管,可供选择的有:涂塑钢管、衬塑钢管和内衬不锈钢复合钢管等。从减少材耗、降低成本、提高市场竞争力和占有量出发,涂塑钢管是首选产品。因为涂塑钢管的塑料层比衬塑钢管薄,塑料层与钢管的结合应该比衬塑钢管好,而涂塑钢管和衬塑钢管构成的钢塑复合管与内衬不锈钢复合钢管相比,塑料价格又低于不锈钢管价格,因此这三类管材中,涂塑钢管在价格、材料等方面都有一定优势,由于涂塑钢管的塑料层比衬塑钢管要薄,因此过水断面要大于衬塑钢管,通水能力也大于衬塑钢管,这是涂塑钢管派生出来的优点,这也为广大建筑给排水专业人员所关注。结果是我国生活给水系统在禁用镀锌钢管后,涂塑钢管是首先推出的管材,也是首先推出的复合型管材。

3 涂塑钢管

以钢管为基管,内外有涂层的钢管为涂塑钢管。内涂层为塑料、用以防腐,外涂层根据需要,可以是塑料,也可以是镀锌层或是其他涂装材料。基管可以是焊接钢管、无缝钢管或是镀锌钢管。最早的涂塑钢管基管都是镀锌钢管,后来发现内壁镀锌层对提高内涂层附着力没有好处,反而有影响,同时增加了镀锌工艺的成本,为了提高内涂层的附着力,对镀

锌钢管的内镀锌还要采取去锌工艺,这又一次增加了成本,也造成了能源的浪费。因此也有采用焊接钢管直接上涂层的。这样一来,基管就有三种:

(1) 内外壁热镀锌的镀锌钢管,但加工涂塑钢管时,内镀锌要经过去锌工艺再上涂层较好,当然,也有不采取去锌工艺,就在镀锌层上再涂敷塑料的。

(2) 内外壁不镀锌的焊接钢管。

(3) 外壁镀锌、内壁不镀锌的钢管,但这种钢管市场价格比内外壁镀锌的镀锌钢管还贵,因此实际中较少采用。

基管在涂塑前应采用喷砂或酸洗磷化等工艺,以去除金属表面的铁锈、油污和镀锌层,一般称为表面预处理。建筑行业对表面预处理无量化指标要求,石油行业相对较为具体,如规定:

(1) 喷丸除锈前,应预热钢管,驱除潮气,预热温度为 $40\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 除锈应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB/T 8923—1988)中Sa2.5级,钢管表面锚纹深度为 $40\sim 100\mu\text{m}$ 。

(3) 钢管表面残留的锈尘应清除干净。

(4) 表面预处理后4h内应进行喷涂。

……

表面预处理属于隐蔽工程,一旦涂层覆盖,除锈是否彻底、是否干净就很难检查,而表面预处理也是要花钱的,因此有的企业对表面预处理不予重视,以节省开支,但最终效果会在产品上体现出来。表面预处理好,涂层就牢固,表面预处理不好,涂层就会脱落。我国要求两年内不投诉就通过,因此有的企业就在如何使涂层在两年内不脱落做文章。对此,我们认为应该树立品牌意识,鼓励扶植,推荐优质产品,杜绝两年龄产品。

用于防腐的内涂层主要有环氧树脂和聚乙烯两种,两种材料性质不同,前者为热固性塑料,后者为热塑性塑料。涂层厚度一般聚乙烯涂层(PE涂层)厚于环氧树脂涂层(EP涂层)。环氧树脂涂层质脆,因此做压扁试验时,EP涂层只压到管径的 $4/5$,而PE涂层要压到管径的 $2/3$ 。输送生活饮用水的内涂层一般用聚乙烯。

基管和涂层的复合工艺,主要方法是先将基管预热,使表面温度符合塑料粉末所要求的温度范围,

并以最高温度控制,再涂上塑料粉末,上粉又称散布法,具体可区分为:喷涂(用压缩空气通过喷枪喷出塑料粉末)、吸涂(将管内用真空泵形成负压,将塑料粉末吸进去)、淋涂(用容器存储塑料粉末,然后在管子下方淋洒下去)、浸渍(将塑料粉末存放在容器中,将预热后的基管浸没在粉末中)和滚塑(塑料粉末贮积在基管壁上,旋转滚动基管使粉末均匀分布)。

由于基管表面达到了一定温度,因此塑料粉末上了管壁后,就熔融和涂敷在管壁上,形成涂层、防腐层。

内涂层与基管的结合紧密程度,与多种因素有关,如加热设备类型、加热方式、燃料种类、加热温度、塑料粉末的细度、添加剂组成等,但最关键的还是表面预处理。在表面预处理达标的前提下,综合指标以附着力考核,我国关于附着力指标的标准,原标准规定偏低,现已提高(聚乙烯涂层 ≥ 30 N/10 mm,环氧树脂涂层为 1~3 级),这个标准接近于发达国家。但采取这些措施并不能完全杜绝涂层脱落问题,原因之一,镀锌钢管和焊接钢管在加热炉中加热,由于镀锌钢管表面多了一层镀锌层,同时镀锌层对热有反射作用,再加上镀锌层提高了钢管表面光洁度,减少了热量的吸收,因此以镀锌钢管作为基管的涂塑钢管涂层效果不如以焊接钢管作为基管的涂塑钢管。原因之二,添加剂中有掺混粘合剂的不良做法,据业内行家透露,塑料粉末中掺混了某种粘合剂,在复合工艺后能将涂层牢固地粘合在钢管壁上,测试时,附着力指标能完全合格,但粘合剂有有效期,有效期一过(一般只有三个月),涂层会脱落,堵塞水流通道造成事故,后果严重。结果是造成涂塑钢管声誉日下,逐渐被衬塑钢管所取代,因此要真正解决涂塑钢管的质量问题,要依靠品牌,杜绝伪劣产品,这样才能使用户放心,才能使涂塑钢管立于不败之地,并最终取代镀锌钢管的位置。

4 优质涂塑钢管

涂塑钢管也有好产品,优质产品与市场上的涂塑钢管相比,有以下特点:

(1) 有的内外涂层采用玻璃空心微珠硅树脂涂层的涂塑钢管,可用于消防给水系统,耐温可达 $800\sim 850\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。我国目前没有管材用于消防给水的测试标准,不同的消防研究所对送检的管材,测试方法也不尽相同,有用烘箱加温的测试方法,控制温度

为 $350\sim 375\text{ }^{\circ}\text{C}$,有用木垛火燃烧的测试方法,实测温度为 $620\sim 650\text{ }^{\circ}\text{C}$,但都小于 $800\sim 850\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 以焊接钢管作为基管。以焊接钢管作为基管是涂塑工艺的一大突破,既可以降低基管价格,又可以免去脱锌工艺的投入,还能够保证基管的表面温度有利于塑料粉末的熔融,同时最根本的就是加强了涂层与管壁的结合,增强了附着力。

(3) 涂塑钢管管径不同,对塑料粉末的要求(如流动性能)也不相同,同时内涂层和外涂层对塑料粉末要求也不相同。一般说来,小口径的涂塑钢管技术容易掌握,测试数据容易达标。

(4) 表面预处理。表面预处理十分重要,而表面预处理又容易被忽视,重视表面预处理,就会取得更好的附着力效果。去参观涂塑钢管时,留心一下有没有预处理车间、预处理设备,预处理工艺是否在运作。

(5) 价格优势。在当今的中国建材市场、管材市场,价格往往是第一因素,有时候对价格的考虑高于对质量的考虑。有的企业通过减少管理层次、对焊接钢管进行涂装等一系列措施,使涂塑钢管价格能与镀锌钢管持平,这就大大增强了涂塑钢管的市场竞争力。

(6) 双层涂装。双层涂装指涂层为复合涂层结构,底层为防腐型涂层,表层(或面层)为抗机械损伤型涂层,尽管材料类别相同(都为塑料粉末),但材性大有区别。双层涂装发挥了材料的特性,使功能更趋完善。

(7) 外涂层可有多种选择,可以是环氧树脂,也可以是聚乙烯或是别的材料,要根据不同用途、不同系统、不同场合、不同情况确定。

(8) 其他。对于涂塑钢管,作为给水排水专业人员对管材往往是只管应用,而不问其他,而实际上涂塑钢管的问题还不完全在于生产出合格产品,除此以外,还有服务问题,如对涂塑钢管的修补、复涂等。涂塑钢管在运输、搬运、装卸、施工安装过程中会受到损伤,造成局部缺陷,对此应对缺陷部位进行局部修补,所选用的涂塑钢管生产企业应该具备这一条件,如果对缺损不予修补,管材的溃坏必在此处。

※通讯处:200235 上海市康健路 138 号

收稿日期:2008 - 03 - 28