**内衬不锈钢复合型给水管道焊接工艺研究**

齐雪枫

浙江省地矿建设有限公司 杭州 310000

摘要：近年来的城市建设中，地下给水管道的管材可谓是五花八门，并且各有其优缺点，随着人们对美好生活的向往，对饮用水水质标准的提高，也就催生出了一系列的绿色管材。本文中提到的内衬不锈钢复合型管道就是一种绿色管材，由于运用了不锈钢薄板作为管道的内衬材料，成功的解决了外层强度高，内层光滑抗腐蚀等问题，但是也带来了焊接质量难以控制的问题，本文就如何提高内衬不锈钢复合型管道的焊接质量进行探讨，希望能够对市政工程建设事业的发展有所帮助。

关键词：内衬不锈钢复合型管道；焊接；质量

随着时间的推移，城市中的给水管道腐蚀老化，经常会发生管道漏水、饮用水中含有杂质；这主要是原有的给水管道多采用球墨铸铁管道，管道内部易发生腐蚀、生锈的现象；为了防止这一现象的发生，我们采用了内衬不锈钢复合型管道，下面将对内衬不锈钢复合型管道焊接工艺进行探讨。

1. 内衬不锈钢复合型管道焊接原理

内衬不锈钢复合管采用焊接接口（内壁堆焊），将内衬不锈钢复合管距离端口部位50mm范围内的衬里层切除，然后在裸露的基体钢管内表面上采用“氩弧焊”的方式一圈一圈焊融不锈钢焊丝，形成2-3mm后的熔敷金属层，然后对熔敷层表面加工平整并将钢管端部加工成焊接坡口，焊条电弧焊盖面工艺进行焊接。

1. 焊接工艺

内衬不锈钢复合型管道焊接方法是采用手工钨极氩弧焊。焊接过程中焊接管材内部需要填充氩气对焊缝进行保护，否则将产生氧化，影响焊缝成形和焊接质量。 管材焊接的工艺流程有：管材切割→坡口加工→端部封焊→打磨坡口→调平→焊接→焊缝检测→水压试验等几个部分组成。

2. 焊接前准备 （1）焊材的选择 由于内衬不锈钢复合型管道的特殊性，焊接时采用三种不同的焊材来焊接同一条焊缝，以保证焊缝质量。 （2）气体的选择 钨极氩弧焊的保护气体应该选用纯度不小于99.98%的氩气。根据焊接的金属材料、电流的大小及焊接方式来决定氩气的调节方法，电流越大，保护气应越大。（3）下料及坡口制作 内衬不锈钢复合型管道焊接的坡口制作采用冷加工方法。 采用无齿锯进行切割，并预留2～3mm加工余量。管子切割后对切口进行修整，毛刺打磨干净。用磨光机进行坡口加工，复合管的坡口开在基层一侧，坡口形式为单V形。

1. 内衬不锈钢复合型管道焊接质量问题及原因分析

内衬不锈钢复合型管道焊接过程中出现的质量问题分为两种：一种为外观缺陷，可以直接观察到，有焊缝余高不合格、错口、表面夹渣等；另一种为内部缺陷，必须借助仪器探伤，有未熔合、气孔、裂缝等。而造成这几种缺陷的原因又是多种多样的，下面我们通过人、机、料、法、环几个方面进行分析：首先是电焊工的焊接技术是否熟练，有没有经过专业的培训，对需要焊接的材料是否了解；

其次是电焊机的选择是否合理，连接电焊机的电压是否稳定；再次是氩弧焊所选用的氩气是否合格、不锈钢焊条选择是否准确；最后是焊接的流程及焊接时电流大小是否合适。

1. 内衬不锈钢复合型管道焊接质量问题的解决方法

上面我们对影响内衬不锈钢复合型管道焊接质量外部及内部缺陷的原因进行了分析，下面我们就针对各种可能的原因给出解决方法。首先我们要对电焊工进行能力测试，对不合格的电焊工进行岗前再培训，直至合格方能上岗作业；再有就是要选择相对应的电焊机，不锈钢焊接必须采用直流电焊机，并单独为电焊机接一条临时用电回路，保证电焊机电压稳定；第三是选用经过检测合格的氩气及准确的选用电焊条；最后是要经过反复的试验，摸索出一组复合施工现场环境及焊接母材特征的焊接电流及相关参数。（1）内衬不锈钢复合型管道焊接要求焊接现场需要有防风措施，当现场风速大于2m/s、相对湿度大于90%时，禁止焊接作业。并清理干净焊接区域，以免焊缝中出现气孔。 （2）由于内衬不锈钢复合型管道是通过挤压使内外层贴合在一起的，接触面会存在一部分空气、油污或者水分等杂质，所以在焊接过程中会产生一定量的水蒸气和二氧化碳气体，可能会产生气孔影响焊缝质量，所以必须对内衬不锈钢复合型管道坡口端部进行封焊。 封焊采用小电流、快焊速、小电弧摆幅、在管材一周均匀堆焊两层。电流应控制在60A上下，以防止内衬不锈钢层被烧穿。 （3）内衬不锈钢复合型管道定位焊 首先保证管材对接的精度，使坡口间距符合工艺要求。量测对接完成的焊口，要求偏差不能超过管材壁厚的10%，且不大于2mm。 在进行底焊时会使管材产生一定的应力，因此必须进行初步定位焊接。定位焊接的方法为三角固定焊法，每个焊接点长度一般为10～15mm，焊接厚度控制在2～3mm。定位焊接的工艺必须与底焊一致，电流应当控制在80～90A。 由于内衬层是不锈钢，管材内部焊缝会产生严重的氧化，为保证焊缝成形和焊缝质量，管子内部必须进行充氩气保护。充氩气前，需要用胶带纸将管口进行封闭，然后进行氩气填充。 （4）由于内衬不锈钢复合型管道焊接的特殊性，需要采用不同的焊接材料来焊接，必须严格执行焊接工艺，焊接中的有关注意事项如下： 底层不锈钢层焊接前，要确保管材内部持续在氩气保护状态下。底层焊接是内衬不锈钢复合型管道焊接质量要求最高、难度也是最大的一步，打底焊缝应一次完成，不允许中途停止，焊接采用不接触引弧，采用引弧板引弧时，引弧板应放在焊接坡口上，底层焊接送丝形式采用内填丝，要求坡口间隙大于焊丝直径，焊丝需紧贴坡口内侧钝边处，同步熔化进行焊接。因为可以看清楚反面余高情况，也可以看见钝边和焊丝的熔化的情况，所以焊缝熔合程度，反面余高和未熔合等问题可得到很好的控制。焊接第二层时不得将打底层焊道烧穿，防止焊道下凹或背面剧烈氧化，填充及盖面焊接时要严格控制层间温度，不允许超过60摄氏度，并采用多层焊道的焊接方法。外层钢管焊接采用电弧焊，设备选用交流电弧焊机，焊接材料的选用必须与母材相适应，不可以在坡口处的母材表面引弧和试验电流，并应防止电弧擦伤母材，焊接过程中要注意焊接电流的选择，注重接头和层间的打磨清理，每个焊口完成后进行清渣自检，每条焊缝宜一次连续焊完，中断后再次焊接前检查焊道表面，确认无裂纹后方可继续施焊。全部完成后要进行检查，自检合格后进行无损探伤检测。

总的来说，市政工程项目是支撑国家发展和城市进步的重要基础建设项目。因此需要施工单位加以重视。而市政工程施工当中，管材焊接问题普遍存在，所以需要采取有效的措施提高焊接质量，而内衬不锈钢复合型管道焊接技术由于其焊接难度大、一次性检测合格率低等特点，对市政工程整体质量影响较大。所以，应该进一步加强内衬不锈钢复合型管道焊接质量的研究，探讨其优势作用，并进行不断的优化和完善，提高内衬不锈钢复合型管道的应用效果，加强其在市政工程中的应用，为建设高质量的工程奠定坚实的基础。

参考文献：

[1] [焊缝内部纵裂纹缺陷表面热特征研究](http://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?filename=JGHW200704014&dbcode=CJFQ&dbname=cjfd2007&v=" \t "http://kns.cnki.net/kcms/detail/frame/kcmstarget)[J]. 赵元松,李大鹏,陈文振,孙丰瑞.  激光与红外. 2007(04)

[2] [金属层状复合材料的研究状况与展望](http://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?filename=CLDB200004010&dbcode=CJFQ&dbname=cjfd2000&v=" \t "http://kns.cnki.net/kcms/detail/frame/kcmstarget)[J]. 彭大暑,刘浪飞,朱旭霞.  材料导报. 2000(04)

[3] 内衬不锈钢复合管焊接技术的研究及应用[J].卢忠华, 晏宏学. 金属加工（热加工）, 2017(6).