

瑞钛管道焊接培训资料

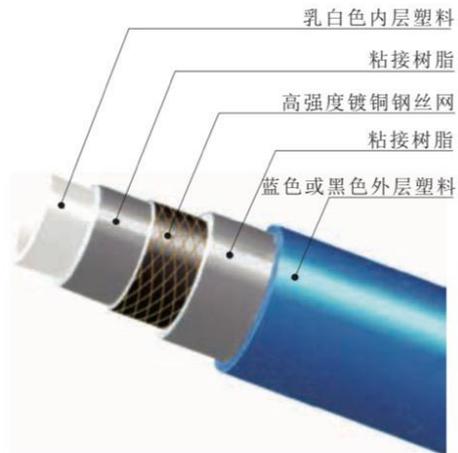
一、产品结构图



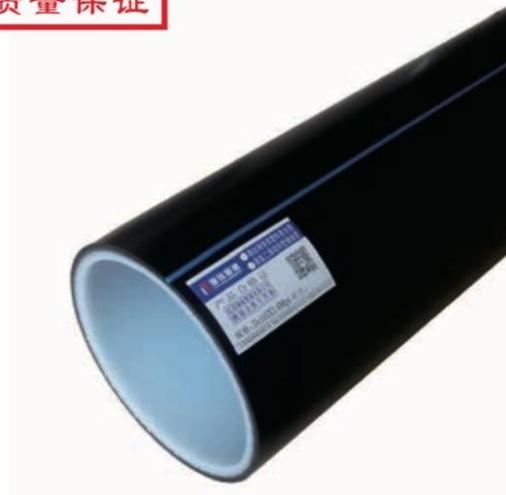
钢丝网骨架聚乙烯(双色)复合管 (STEEL WIRE REINFORCED THERMOPLASTICS COMPOSITE PIPE)

钢丝网骨架聚乙烯复合管是以高强度镀铜钢丝左右螺旋缠绕成型的网状钢骨架为增强体，以高密度聚乙烯(HDPE)为基体，并用高性能的粘接树脂层将钢丝网骨架与内外层高密度聚乙烯紧密连接在一起。该粘接树脂是一种高性能粘接材料，属于HDPE改性材料，与HDPE在加热条件下能完全熔融为一体，同时，其极性键与钢有极强的粘接性能，由于粘接树脂的使用，成功地解决了钢、HDPE间无连接因子的问题，具有更优良的复合效果。

钢丝网骨架聚乙烯(双色)复合管，管材内层为聚乙烯塑料本色(乳白微透明)，采用优质HDPE原料生产制造，有效杜绝滥用不明来源回收塑料以次充好，以“看得见的质量保证”确保产品长期使用寿命与饮用水卫生安全。



看得见的
质量保证



二、产品执行标准

CJ/T189-2007《钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管管材及管件》、GB 50268-2008《给水排水管道工程施工及验收规范》、GB/T32439-2015《给水用钢丝网增强聚乙烯复合管道》、GB/T13663.2-2018《给水用聚乙烯（PE）管道系统第2部分：管材》、GB/T13663.3-2018《给水用聚乙烯（PE）管道系统第3部分：管件》、GB50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》、CECS181:2005《给水钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管道工程技术规程》、我公司制定的《钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管管道施工手册》

三、钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管管道施工中常用机具及其他辅助工具

电熔焊机、手提切割机、4寸有齿或无齿切割片、角磨机、钢丝轮、粗砂布、卷尺、油漆笔、扶正器（ $D_n \geq 315\text{mm}$ 时使用）、紧线器、手扳葫芦、封口机、大锤、活动扳手、钳子、水口钳、螺丝刀、电笔、防护眼镜、钢丝绳。

钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管的连接方式主要有电熔连接和热熔连接两种。用来实施对电熔管件熔接的专用设备是电熔焊机，我司提供的电熔焊机是天津正维电熔焊机，型号有HTE-2、CHTE-9C和HTE-15C。为了确保电熔焊接质量，施工中主要用到以下几种专用工具：手提切割机和4寸有齿或无齿切割片，用来调整管材长度，垂直切割管材；角磨机和粗砂轮片配合用于打磨管材端口和管材熔接面的氧化层；粗纱布用于打磨管件内壁氧化层；卷尺用于测量管件的承插深度来确定管材需刮除氧化层的区域；油漆笔用来标识管材需刮除氧化层的区域及焊接后标识焊接口的序号、技术人员编号以及焊接的参数；扶正器用于安装管道前扶正管材，便于管道安装，使待焊的管材在同一中心线；手扳葫芦或拉合器是大口径管道进行拉合安装的提力工具；紧线器用于紧固管道，使管道在熔接和冷却的过程中不产生位移。大锤用于装配管件。

四、钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管管道安装焊接实操介绍

把沟槽先按施工规范要求挖好，在安装管道前，先准备好电熔焊机、手提切割机、4寸有齿或无齿切割片、角磨机、钢丝轮、卷尺、油漆笔、扶正器等施工机具，以及准备好待焊管材和管件，记住不要过早打磨管材、管件的氧化层（按照当天使用当天打磨的原则）。安装管道的步骤如下：切割管材（调整管材长度）→封口（高压2.5MPa及以上）→对管材管件熔

接面氧化层进行处理→画标识线→装配管件→焊接→冷却及用油漆笔标识焊接口的序号、技术人员编号以及焊接的参数。

1、调节管材长度的方法：调整管材长短时，首先要量一下需要管材有多长，根据需要管材的长度用油漆笔在管材上画好标识，再用手提切割机切割，切割时要佩戴工作眼镜，带手套，防止切割时飞溅出来的物体伤到眼睛，切割管材的断面应垂直平整，严禁用明火烧割。

2、封口（高压力 2.5MPa 及以上）：取出已用粗砂布打磨过的塑料焊条压到管材的端口处，焊枪枪咀与管材端口平面角度在 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间的范围，沿管材端口在距离塑料焊条 1~1.5CM 处吹热风 4~5 秒后，用手压弯塑料焊条慢慢向前推压，焊枪也同部缓慢向后移动进行封口。当塑料焊条焊至距离 1~2CM 就要碰口时，预留好塑料焊条的长度，用水口钳等工具将塑料焊条剪断，再用一字螺丝刀等工具辅助继续进行封口，直至两端塑料焊条完整熔接在一起。

3、对管材管件熔接面氧化层进行处理

管材打磨：先量一下管件的承插深度来确定管材端口需要打磨的位置，先用清水将塑料管材承插位置的表面洗干净，沥干，用角磨机和粗砂轮片配合打磨管材表面承插位置的氧化层，打磨深度以见到塑料表面均匀起毛发白为准，除去氧化层的管材必须保持干净，不得有尘土水迹、油污或有机物等物质粘附。

管件打磨：塑料管件在安装前，管件熔区位置表面处理如下：使用粗砂布手工打磨，打磨至塑料表面发白为准，注意莫把发热丝磨损或磨断。管件

注意事项：1、打磨后的管材及管件如出现粘污，请不要用清水、酒精或用丙酮抹擦，因为不但除不了污染物反而增加了布屑和污染物的粘附。可用钢丝轮重新打磨除去污染物。2、处理管材管件氧化层严禁用薄砂轮片或者千叶片来打磨 3、如果不彻底除去管材和管件熔区内的氧化层，或安装时受到污染会严重影响管道熔接质量，造成漏水事故发生。

4、画标识点：在安装前先量一下管件的承插深度，根据管件的 actual 承插深度用油漆笔在管材插口端表面划出插入承口深度的标识点，承插时以标识点为参照物，承插必须到位。

5、装配管件的方法：管材承插入管件时，小口径管材可在管端部设置木挡板，用撬棍或大锤将被安装的管材沿着对准的轴线徐徐插入承口内，逐节

依次安装。公称直径大于 DN315（12m/根）的管道，先在距离管口 10-15cm 处安装扶正器校正管道，可用钢丝绳或纤维索带系住管材两端，再用手扳葫芦等提力工具进行拉合安装。在装配过程中调整两管材与管件承插时的轴线，可用大锤轻打管件或用撬棍来调整轴线，在敲打管件时严禁敲击接线柱位置，严禁采用施工机械强行推顶管子插入承口。承插到位后重新画好标识线。

6、焊接管件时天津正维电熔焊机的操作方法：

- ①将焊机的两个铜接头插上管件的两个接线柱上，接上 2 相 220V 或 3 相 380V 电源（根据焊机型号要求），合上焊机电源开关；
- ②按“↑↓”键输入焊接员代码；
- ③按“确认”键和“右移”键；
- ④进入主菜单；
- ⑤按“↓”键选择“修改工艺”；
- ⑥按“确认”键显示屏显示【9000】至【9009】共十组代码；
- ⑦选择其中任意一组如“9000”按“确认”键；
- ⑧显示 9000 根据屏幕内“*”闪烁按“↑↓”键设置电阻：0.1~9.9 欧姆、温度系数：（+3~-3）/℃；（注：此组参数无需调整）
- ⑨按“确认”键→显示第一段和第二段焊接电流和时间；
- ⑩按“↑↓”键和“右移”键输入焊接参数按“确认”键进入第三段和第四段焊接电流和时间；
- ⑪按“↑↓”键和“右移”键输入焊接参数；
- ⑫按“确认”键再按“返回”键；
- ⑬退出至主菜单按“↑↓”键选择“编程熔接”；
- ⑭选择“9000”按“确认”键；
- ⑮显示“熔接”和“浏览”；
- ⑯按“↑↓”键选择“熔接”按“确认”键；
- ⑰焊机开始焊接。

7、如何判断管件是否焊接完毕，及焊接后的相关事项

①焊接电熔管件时，必须专人观察焊机输入电压、输出电压及电流变化（变化系数在参数范围内为合格）才能停止焊接。（如输入或输出有缺电压或缺电流需及时咨询厂方技术人员）调整完毕等待管件温度完全冷却后再进行二次焊接。电熔管件加热过程中铜丝发热电阻增大电流会由升转降，特殊情况下如在焊接过程中发现电流突然变大（不降反增），必须马上关闭电源，进行检查，防止出现喷浆及冒烟现象，而形成过焊、虚焊、应为此

时电熔管件里的铜丝（电阻丝）马上并联在一起（串丝）电阻减小故电流突然增大。根据不同规格的电熔管件在焊接时停止焊接的参考数值，如下表格：

焊接原理

【焊接工艺的确定都是在一定环境、温度、条件下设定，在不同环境温度下，因根据实际情况，适当调整参数。使用我司电熔管件宜使用恒压焊接。】

恒压焊接时：焊接时需注意电熔焊机控制面板电流变化，从开始焊接到焊接完成电流值会慢慢变小。

$$\downarrow I = \frac{U_{(\text{恒压})}}{R \uparrow}$$

原理：焊机在恒压焊接时，电压为恒定值，铜丝在熔融加热过程中电阻变大，电流必定变小，如上图。

特殊情况下如在焊接过程中发现“电流突然变大（不降反增）”，必须马上关闭电源，进行检查，防止出现喷料及冒烟现象，而形成过焊、虚焊。因为此时电熔管件里铜丝（电阻丝）马上并联在一起（串丝），电阻减小故电流突然增大。

【恒流焊接和恒压焊接工艺的区别简介】

发热功率模式的区别：采用恒流焊接模式时，管件的发热功率 $P=I_2 \times R$ ，由于多数电阻丝电阻值与温度呈近似线性关系，温度越高，电阻值越大，因此该模式下，随着焊接时间的加长，管件的发热功率持续上升，后期的稳定性下降；采用恒压焊接模式时，管件的发热功率 $P=U^2/R$ ，随着焊接时间的变化，管件的发热功率持续下降，后期的稳定性更好。

尽管在设计合理、规范操作的前提下，两种模式均可获得满意的焊接效果，但从管件发热功率的平稳性，以及施工的简便性来说，恒压焊接模式更加可靠、合理。

管件参数标签示意图：



110直通弯头三通

电压（V） 时间（秒） 电流范围（A）

第一段	40	100	27-23
第二段	50	50	28-24

建议使用焊机：天津正维。管件焊接试验表面温度为标准20℃。当管件表面温度与标准温度每相差20度，则第一段焊接时间增减20%。

直通，弯头，三通	电压 -1 (V)	时间 (秒)	电流 范围 (A)	电压 -2	时间	电流范 围	电压 -3	时间	电流范 围
50	30	35	15-13	35	65	15-13			
63	40	45	22-18	40	40	18-17			
75	35	80	12-10	38	150	12-9			
90	30	80	24-21	35	155	24-20			

110	40	100	27-23	50	50	28-24			
160	25	120	31-25	35	140	34-28	50	110	37-28
200	28	120	38-30	38	180	39.5-32	50	150	41-33
250	40	150	37-28	45	250	31-27	60	300	35-27
315	50	250	38-28	60	350	32-27	70	300	31-27

1：本焊接参数在标准温度 20℃下，实现熔融全新料 1.6 管材，同时 1.0 不致鼓包导致空心。

2：因为最后一段接近管件焊接极限功率，注意最后一段容易过焊“并丝”短路“冒烟或溢胶。

3:焊接 1.0 管材要注意管件太阳暴晒升温至 40-60℃时减少第一段的焊接时间 10~20%。4：常温下 DN110-200mm1.6 压力的管材允许第一段最多增加时间 1.3 倍不至于鼓包空心。

5：北方冬季低温在焊接 1.6 管材注意增加时间。

6：管件焊接试验表面温度为标准 20℃。当管件表面温度与标准温度每相差 20℃，则第一段焊接时间增减 20%DN50-75mm 直径建议焊接功率在 400-520W，DN90-110mm 直

径建议焊接功率 800-1200W, DN160mm 直径建议焊接功率

1000-1400W, DN200-250mm 直径建议焊接功率 1100-1600W.

警告注意

- 1、焊机焊完每个电熔管件后不要马上将焊机电源关闭，避免因机件未得到良好的冷却散热而出现故障。
- 2、管道在熔合及冷却过程中的注意事项：在熔合及冷却过程中，不得移动、转动接头的部位及两侧的管道，不得在连接部位和管道上施加任何外力。
- 3、焊接后，用油漆笔在管道上标识焊接口的序号、技术人员编号以及焊接的参数，方便日后技术跟踪。

五、“瑞钛牌”电热熔管件根据在不同的环境温度对焊接参数设定及焊接工艺要求

我公司电熔管件上的焊接参数是在额定的环境测试后确认的。电熔管件在焊接时，必须根据工地现场环境温度变化、工地电源电压等问题适当调整工艺参数，做好温度补偿和功率补偿措施，以保证焊接质量。

六、塑料专用焊枪操作示范及注意事项（2.5MPa 高压力管材专用）

塑料热熔焊枪操作步骤：

- 1、打开封口机机箱盖，取出两条电源线和带气管的焊枪。
- 2、把两条电源线分别插入对应的航空插座，并把航空插头上的螺母拧紧。
- 3、将连接焊枪的气管接入机箱旁输气出口。
 - 4、在机箱内取出焊咀安装（插入）在焊枪口处，注意插入焊咀时，扁形焊咀方向与焊枪手柄成 180° 并牢固插入。
- 5、打开机箱将控制可调变压器的开关拉下。
 - 6、接入电源并将机箱内的总开关合上，检查鼓风机是否正常运转，并用手检查焊枪咀有风吹出，后把控制可调变压器的电源开关合上。
 - 7、按机箱盖背面的参考工艺要求，按电压表的读数旋转可调变压器的指针至需要的电压，并检查焊枪咀是否有热风吹出，待焊枪正常加热 30 秒后便可以进行封口。
 - 8、取出已用粗砂布打磨过的塑料焊条压到管材的端口处，焊枪枪咀与管材端口平面角度在 $30^\circ \sim 40^\circ$ 范围，沿管材端口在距离塑料焊条 1~1.5CM 处吹热风 4~5 秒后，用手压弯塑料焊条慢慢向前推压，焊枪也同部缓慢向后移动进行封口。
 - 9、管材封口收口时的操作：当塑料焊条焊至距离 1~2CM 就要碰口时，预留好塑料焊条的长度，用水口钳等工具将塑料焊条剪断，再用一字螺丝刀等工具辅助继续进行封口，直至两端塑料焊条完整熔接在一起。
- 10、如在封口时，出现焊条向外凸出，超出管材壁厚范围可以用钢丝轮打磨修正。

注意事项：

- 1、切割管材时，管口需平整不能有错位现象发生，如切割管材时出现错位现象，可用砂轮片或切割片进行修正。
- 2、在封口前用砂轮片对管口凸出的钢丝进行全面打磨。
- 3、封口机焊枪吹出热风温度在 $230 \sim 270^\circ\text{C}$ 为宜，温度太高容易使聚乙烯塑料分子结构分解，温度太低聚乙烯塑料很难达到塑化效果。判断焊枪温度是否适中的方法如下：当焊枪对着管材端口吹上 3~7 秒时，管口塑料从灰色变成黑色并且出现油面及反光现象，当焊枪离开管端后，塑料颜色又变回灰色或者有轻微的反光现象。塑料焊枪温度过高：塑料焊枪加热塑料表面 1~2 秒，塑料表面马上出现油面及反光的，即需要将电压调低。塑料焊枪温度过低：将塑料焊条放在管口端用焊枪加热 3~7 秒，拉开塑料焊条时，焊条与管材塑料未有较强的粘着现象，即需要将电压调高。环境温度 $C \geq 20^\circ\text{C}$ 时，将电压调整到 175V~200V 范围为宜。
- 4、环境温度较低时，需适当把电压调高，最高电压不能超过 225V（超过后焊枪发热丝容易烧坏）。如把电压调至 225V 都不能满足封口要求，

必须在帐篷里进行或在帐篷内开一盏太阳灯，把帐篷内的温度升高后才进行封口。

5、现场施工环境风力较大时，需用挡板遮挡，避免影响封口效果。

6、停机前，先把焊枪电源关闭，让鼓风机运转冷却焊枪 3~5min 后，才把总电源关闭。

七、管道系统的试压验收

①试压验收前的准备工作及注意事项：

1、管道在全部回填前（即局部回填除管道接口处外，其余管顶的回填覆土层不少于 0.5m，管道接口 0.5~1.0m 范围内不得回填），应进行强度试验，检测管道的强度，管道试压的介质应采用水压试验法试验给水管道，严禁采用压缩气体试验。试压前必须采用大型的空气压缩泵进行吹管，将管道里的沙石、杂质吹走。

2、打压表的精度不应低于 1.5 级，数量不宜少于 2 块，压力表的刻度最大量程宜为试验压力的 1.3~1.5 倍，表壳的公称直径不应小于 150mm，并在使用前校正。

3、管道应进行严密性和强度试验，必须以水为介质进行水压试验。

4、水泵压力计应安装在试验段下游的端部与管道轴线相垂直的支管上。

5、所有敞口应堵严，不得有渗水现象。

6、不得采用阀门做堵板、不得含有水锤消除器、安全阀、伸缩节等附件。

7、打压盲板要求加设千斤顶或堆放沙包作好安全保护措施。

②管道试压验收标准、要求及注意事项：

1、管道试压验收标准：管道试压采用水作介质，应缓慢向管道内注水，并排出管道内的空气。水压升至试验压力后，压力验收按照

GB50268-2008《给水排水管道工程施工及验收规范》或 CECS181:2005《给水钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管管道工程技术规程》执行。一般试验的压力是采用工作压力的 1.5P，且不少于 0.8MPa，保持恒压 30Min，管网应无泄露、无变形，且压力降不应大于 0.05MPa。验收压力期若压力降大于 0.05MPa，可重新注水保压并稳定 30 分钟，再进行外观检查，若无漏水现象，即水压试验合格。

2、管道升压时，管道的气体应排除，升压过程中出现弹簧压力表针摆动不稳且升压较慢时，应重新排气后再升压。应分级升压，每升一级应检查支墩、管身及接口，当无异常现象时，再继续升压。

3、水压试验时，严禁对管身接口进行敲打或修补缺陷，遇到缺陷，应做好标记，卸压后修补。

4、钢丝网骨架塑料复合管试压可采取全管线试压或分段试压两种方式，试压管段的长度应视情况而定。试压管段长度不宜大于 1km 并根据现场的气候环境、电压等变化作出工艺调整。在工程管道首次施工 0.5km 左右时，建议先作首次的管道强度试验。

③管道试压验收后的注意事项：

1、法兰连接或验收管道中含有阀门链接的法兰接头，在试压验收完成后，将螺丝再紧固一次。

2、气温在 0° C 以下时，管道试压完毕后，必须及时泄压并将管道内的水排走以免结冰后损伤管道。

八、现场焊接电源线的选择



100 米 2.5 平方铜线电阻为 $0.0172 \times 100 / 2.5 = 0.688 \Omega$

负载 2.4 千瓦，电流为 $2.4 / 0.22 / 0.8 = 13.636 \text{A}$

0.8 是焊机功率因数，考虑焊机正常标注 3 千瓦，感性负载必须考虑无用功，所以实际有效

功率按 2.4 千瓦核算

压降为 $13.636 \times 0.688 = 9.38 \text{V}$

焊机正常工作电压 $220 \pm 5\%$ ，即正负 11V，很明显经过 100 米长度耗损，输入电压变成 210V，

加上从变压器到一级电源箱 6 平方进线这段的降压，以及二级电源箱其他分路拉低的降压，最后实际输入的电压估计会低于 200V。(这也是现场技术员去指导焊接一直强调的 2C 焊机要使用 4 平方的线及长度尽量不要超过 100,米的原因)