### 2.16.3 供热管道焊接施工安全技术交底

1. 作业现场应划定作业区，并设安全标志，非作业人员不得入内。

2. 焊工应经专业培训、考试合格，取得焊接操作证和锅炉压力容器压力管道特种设备操作人员资格证，方可上岗作业。

3. 凡患有中枢神经系统器质性疾病、植物神经功能紊乱、活动性肺结核、肺气肿、精神病或神经官能症者，不得从事焊接作业。

4. 焊接(切割)作业中涉及的电气安装引接、拆卸、检查必须由电工操作，严禁非电工作业，并应符合施工用电安全技术交底具体要求。

5. 高处作业必须设作业平台，宽度不得小于80cm，高处作业下方不得有易燃、易爆物，且严禁下方有人；作业时，应设专人值守。

6. 焊接(切割)作业后必须整理缆线、锁闭闸箱、清理现场、熄灭火种，待焊、割件余热消除后，方可离开现场。

7. 焊接作业必须纳入现场用火管理范畴；现场必须根据工程规模、结构特点、施工季节和环境状况，按消防管理部门的规定配备消防器材，采取防火措施，保持安全；作业前必须履行用火申报手续，经消防管理人员检查，确认现场消防安全措施落实后，方可签发用火证；作业人员持用火证后，方可焊接作业。

8. 焊接作业场所应符合下列要求：

（1) 作业场所必须有良好的天然采光或充足的安全照明。

（2) 现场地面上的井坑、孔洞必须采取加盖或围挡等措施，夜间和阴暗时尚须加设警示灯。

（3) 焊接设备、焊机、切割机具、气瓶、电缆和其他器具等必须放置稳妥有序，并不得对附近的作业与人员构成妨碍。

（4) 作业场地应平整、清洁、干燥，无障碍物，通风良好，空气中氧气和有毒、有害气体的浓度应符合国家现行有关标准的规定。

（5) 施焊区周围10m范围内，不得放置气瓶、木材等易燃易爆物；不能满足时，应采用阻燃物或耐火屏板(或屏罩)隔离防护，并设安全标志。

9. 高处作业必须设作业平台，并应符合下列要求：

（1) 施工过程中，应经常检查、维护，确认安全。

（2) 作业平台上的脚手板应铺满、铺稳，宽度应满足作业安全要求。

（3) 支、拆作业平台时，应划定作业区，由作业组长指挥，非作业人员严禁入内。

（4) 作业平台支搭完成后，应经检查、验收，确认合格并形成文件后，方可投入使用。

（5) 作业平台临边必须设防护栏杆，作业平台边缘应设安全梯等攀登设施，作业人员上下平台必须走安全梯等攀登设施。

（6) 脚手架应置于坚实、平整的地基上，支搭必须牢固，支搭后应经验收确认合格，形成文件方可使用。

10. 作业人员必须按规定佩戴齐全的防护用品，并符合下列要求：

（1) 焊工作业必须佩戴耐火、状态良好、足够干燥的防护手套。

（2) 作业人员应根据具体的焊接(切割)操作特点选择穿戴防护服。

（3) 需要对腿做附加保护时，必须使用耐火的护腿或其他等效的用具。

（4) 作业人员身体前部需要对火花和辐射做附加保护时，必须使用经久耐火的皮制或其他材质的围裙。

（5) 当现场噪声无法控制在规定的允许声级范围内时，必须采取保护装置(耳套、耳塞)或其他适用的保护方式。

（6) 在仰焊、切割等操作中，必要时必须佩戴皮制或其他耐火材质的套袖或披肩罩，也可在头罩下佩戴耐火质的防灼伤的斗篷。

（7) 防护用品必须干燥、完好，严禁使用潮湿和破损的防护用品；在潮湿地带作业时，作业人员必须站在铺有绝缘的垫物上，并穿绝缘胶鞋。

（8) 施焊中，利用送风手段无法将作业区域内的空气污染降至允许限值或这类控制手段无法实施时，必须使用呼吸保护装置，如长管面具、防毒面具和防护微粒口罩等。

（9) 作业人员观察电弧时必须使用带有滤光镜的头罩或手持面罩，或佩戴安全镜、护目镜，或其他合适的眼镜；登高焊接时应戴头盔式面罩和阻燃安全带；辅助人员应佩戴类似的眼保护装置。

（10) 焊工防护鞋应具有绝缘、抗热、阻燃、耐磨损和防滑性能；电焊工穿的防护橡胶鞋底应经耐规定电压试验，确认合格，鞋底不得有鞋钉；积水地面作业时，焊工应穿经耐规定电压试验，并确认合格的防水胶鞋。

11. 不锈钢焊接时，应符合下列要求：

（1) 不锈钢在用等离子切割过程中，必须遵守氩弧焊接的安全技术规定；当电弧停止时，不得立即去检测焊缝。

（2) 施焊中，使用砂轮打磨坡口和清理焊缝前，必须检查砂轮片及其紧固状况，确认砂轮片完好、紧固，并佩戴护目镜。

（3) 使用直流焊机焊接应采用“反接法”，即工件接负极；焊机正负标记不清或转钮与标记不符时，使用前必须用万能电用表检测，确认正负极后，方可操作；停焊后，必须将焊条头取出或将焊钳挂牢在规定处，严禁乱放。

（4) 酸洗和钝化不锈钢工件应符合下列要求：

1) 凡患呼吸系统疾病者不宜从事酸洗作业。

2) 酸洗钝化后的废液必须经专门处理，严禁乱弃倒。

3) 使用不锈钢丝刷清刷焊缝时，应由里向外推刷，不得来回刷。

4) 酸洗时，作业人员必须穿戴防酸工作服、口罩、防护眼镜、乳胶手套和胶鞋。

5) 氢氟酸等化学物品必须在专用库房内妥善保管，并建立相应的管理制度，专人领用，余料及时退库存放。

（5) 氩弧焊接应符合下列要求：

1) 手工钨极氩弧焊接时，电源应采用直流正接。

2) 施焊现场应具有良好的自然通风，或配置能及时排除有毒、有害气体和烟尘的换气装置，保持作业点空气流通；施焊时作业人员应位于上风处，并应间歇轮流作业。

3) 施焊中，作业人员必须按规定穿戴防护用品；在容器内施焊时应戴送风式头盔、送风式口罩或防毒口罩等防护用品。

4) 钨极棒应放置封闭的铅盒内，专人保管不得乱放；打磨钨极棒时，必须戴防尘口罩和眼镜。接触钨极后，应及时洗手、漱口。

5) 使用交流钨极氩弧焊机，应采用高频稳弧措施，将焊枪和焊接导线用金属纺织线屏蔽，并采取预防高频电磁场危及双手的措施。

12. 电弧焊(切割)应符合下列要求：

（1) 焊接预热件时，应采取防止辐射热的措施。

（2) 在木模板上施焊时，应在施焊部位下面垫隔热阻燃材料。

（3) 闭合开关时，作业人员必须戴干燥完好的手套，并不得面向开关。

（4) 严禁对承压状态的压力容器和管道、带电设备、承载结构的受力部位与装有易燃、易爆物品的容器进行焊接和切割。

（5) 在喷刷涂料的环境内施焊前，必须制定专项安全技术措施，并经专家论证，确认安全并形成文件后，方可进行；严禁在未采取措施的情况下施焊。

（6) 需施焊受压容器、密封容器、油桶、管道、沾有可燃气体和溶液的工件时，必须先按介质特性采取相应的方法消除其内压力、消除可燃气体和溶液、并冲洗有毒、有害、易燃物质，确认合格后，方可进行。

（7) 作业中，遇下列情况之一时，必须立即停机，切断电源：变换作业地点、移动焊机前；焊接中突然停电；更换电极或喷嘴前；施焊中，遇电焊机出现故障、响声异常、电缆线破损、漏电征兆、更换或修复电缆等情况；改变接线方式前；停止作业后。

（8) 施焊存贮易燃、易爆物的容器、管道前，必须打开盖口，根据存贮的介质性质，按其技术规定进行置换和清洗，经检测，确认合格并记录，方可进行；施焊中尚须采取严格地强制通风和监护措施；对存有残余油脂的容器，应先用蒸汽、碱水冲洗，确认干净，并灌满清水后，方可施焊。

（9) 使用电弧焊设备应符合下列要求：

1) 露天作业使用的电焊机应设防护设施。

2) 焊机的电源开关必须单独设置，并设自动断电装置。

3) 多台焊机作业时，应保持间距50cm以上，不得多台焊机串联接地。

4) 受潮设备使用前，必须彻底干燥，并经电工检验，确认合格，并记录。

5) 作业结束后，电焊设备应经清理，停置在清洁、干燥的地方，并加遮盖。

6) 作业中，裸露导电部分必须有防护罩和防护设施，严禁与人员和车辆、起重机、吊钩等金属物体相接触。

7) 焊接设备的工作环境应与其说明书的规定相符合，安放在通风、干燥、无碰撞、无剧烈震动、无高温、无易燃品存在的地方。

8) 在特殊环境条件下(室外的雨雪中，温度、湿度、气压超出正常范围或具有腐蚀、爆炸危险的环境)，必须对设备采取特殊的防护措施。

9) 作业时，严禁把接地线连接在管道、机械设备、建(构)筑物金属构架和轨道上，接地电阻不得大于4Ω，现场应设专人检查，确认安全。

10) 长期停用的焊机恢复使用时必须检验，其绝缘电阻不得小于0.5MΩ，接线部分不得有腐蚀和受潮现象，使用前，必须经检查，确认合格，并记录。

（10) 使用焊钳、焊枪等应符合下列要求：

1) 焊钳不得在水中浸透冷却。

2) 电焊机二次侧引出线、焊把线、电焊钳的接头必须牢固。

3) 作业中，严禁焊条或焊钳上带电部件与作业人员身体接触。

4) 作业中不得身背、臂夹电焊缆线和焊钳，不得使焊钳重力撞击受损。

5) 作业中不得使用受潮焊条；更换焊条必须戴绝缘手套，手不得与电极接触。

6) 金属焊条和焊极不使用时，必须从焊钳上取下。焊钳不使用时，必须置于与人员、导电体、易燃物体或压缩空气瓶不接触处。

7) 电焊钳必须具备良好的绝缘和隔热性能，并维护正常；焊钳握柄必须绝缘良好，握柄与导线连接应牢靠，接触良好，连接处应采用绝缘布包严，不得外露。

（11) 构成焊接(切割)回路的焊接电缆必须适合焊接的实际操作条件，并应符合下列要求：

1) 电缆禁止搭在气瓶等易燃物上；禁止与油脂等易燃物质接触。

2) 焊接缆线应理顺，严禁搭在电弧和炽热的焊件附近和锋利的物体上。

3) 电焊缆线长度不宜大于30m，需要加长时，应相应增加导线的截面。

4) 焊机接线完成后，操作前，必须检查每一个接头，确认线路连接正确、良好，接地符合规定要求。

5) 作业中，焊接电缆必须经常进行检查；损坏的电缆必须及时更换或修复，并经检查，确认符合要求，方可使用。

6) 能导电的物体(如管道、轨道、金属支架、暖气设备等)不得用作焊接电路；锁链、钢丝绳、起重机、卷扬机或升降机不得用于传输焊接电流。

7) 电焊缆线穿越道路时，必须采取保护措施(如设防护套管等)；通过轨道时，必须从轨道下穿过；缆线受损或断股时，必须立即更换，并确认完好。

8) 构成焊接回路的焊接电缆外皮必须完整、绝缘良好(绝缘电阻大于1MΩ)，不得将其放在高温物体附近；焊接电缆宜使用整根导线，需接长时，接头处必须连接牢固、绝缘良好。

（12) 进入容器、管道、管沟、小室等封闭空间内作业时，应符合下列要求：

1) 照明电压不得大于12V。

2) 作业人员应轮换至空间外休息。

3) 焊工身体应用干燥的绝缘材料与焊件和可能导电的地面相隔。

4) 施焊用气瓶和焊接电源必须放置在封闭空间的外面，严禁将正在燃烧的焊割具放在其内。

5) 施焊时，出入口处必须设人监护，内外呼应，保持联系，确认安全，严禁单人作业；监护人员必须具有能在紧急状态下迅速救出和保护里面作业人员的救护措施、能力和设备。

6) 现场必须配备完好的氧气和有毒、有害气体浓度检测仪器；仪器应由具有生产资质的企业制造，并按规定校正，确认合格并记录，方可使用。

7) 进入封闭空间前，必须先打开拟进及其相邻近的盖(板)，进行通风换气；通风设备应完好、有效，风管应为不可燃材质，风量应满足相应空间的要求，且设进、出风口。

8) 经检测确认封闭空间内空气质量合格后，应立即进入作业，如未进入，当再进入前，应重新检测，确认合格，并记录。

9) 作业中，必须对作业环境的空气质量状况进行动态监测，确认电焊烟尘的浓度不超过6mg／m3，氧气和有毒、有害气体浓度符合要求，并记录。

10) 通风不能满足要求，又持续产生有毒、有害气体时，必须佩戴满足使用要求的供气呼吸器；供给呼吸器或呼吸设备的压缩空气必须满足作业人员正常的呼吸要求，压缩空气必须采用专用输送管道，不得与其他管路相连接，除空气外，氧气、其他气体或混合气不得用于送风。

13. 氧燃气焊接(切割)应符合下列要求：

（1) 作业中不得使用原材料为电石的乙炔发生器。

（2) 作业中氧气瓶与乙炔气瓶的距离不得小于10m。

（3) 气瓶必须专用，并应配置手轮或专用扳手启闭瓶阀。

（4) 作业中禁止在带压或带电压的容器、管道等上施焊。

（5) 气焊作业人员必须佩戴工作服、手套、护目镜等安全防护用品。

（6) 现场应根据气焊工作量安排相应的气瓶用量计划，随用随供，现场不宜多存。

（7) 作业中，严禁使用氧气代替压缩空气；用于氧气的气瓶、管线等严禁用于其他气体。

（8) 所有与乙炔相接触的部件(仪表、管路附件等)不得由铜、银以及铜或银含量超过70％的合金制成。

（9) 现场应设各种气瓶专用库房，各种气瓶不使用时应存放库房，并应建立领发气瓶管理制度，由专人领用和退回。

（10) 气瓶使用时必须稳固竖立或装在专用车(架)或固定装置上；气瓶不得作为滚动支架，禁止使用各种气瓶作登高支架或支撑重物的衬垫、支架。

（11) 气瓶及其附件、软管、气阀与焊(割)炬的连接处应牢固，不得漏气；使用前和作业中应检查、试验，确认严密；检查严密性时应采用肥皂水，严禁使用明火。

（12) 氧气瓶、气瓶阀、接头、减压器、软管和设备必须与油、润滑脂和其他可燃物、爆炸物相隔离；严禁用沾有油污的手、带有油迹的手套触碰气瓶或氧气设备。

（13) 用于焊接和气割输送气体的软管应妥善固定，禁止将胶管缠绕在身上作业；作业中，应经常检查，保持软管完好，禁止使用泄漏、烧坏、磨损、老化或有其他缺陷的软管；禁止将气体胶管与焊接电缆、钢丝绳绞在一起；作业中不得手持连接胶管的焊炬爬梯、登高。

（14) 使用焊炬、割炬必须按使用说明书规定的焊、割炬点火和调节与熄火的程序操作；点火前，应检查，确认焊、割炬的气路通畅、射吸能力和气密性等符合要求；点火应使用摩擦打火机、固定的点火器或其他适宜的火种；焊割炬不得指向人、设施和可燃物。

（15) 氧气、乙炔等气瓶必须按规定期限贮存；气瓶必须储放在远离电梯、楼梯或过道，不被其他物碰翻或损坏的指定地点；气瓶必须储存在不得遭受物理损坏，或使气瓶内储存物的温度超过40℃的地方；气瓶储放时，必须与可燃物、易燃液体隔离，并远离易引燃的材料(木材、纸张、包装材料、油脂等)至少6m以上，或用至少1.6m高的不可燃隔板隔离。

（16) 氧气、乙炔等气瓶运输必须符合下列要求：

1) 易燃、油脂和油污物品，严禁与氧气瓶同车运输。

2) 运输车辆在道路、公路上行驶时，应挂有“危险品”标志，严禁在车、行人稠密地区、学校、娱乐和危险性场所停置。

3) 搬运气瓶时，必须关紧气瓶阀，旋紧瓶帽，不得提拉气瓶上的阀门保护帽；轻装、轻卸，避免可能损伤瓶体、瓶阀或安全装置的剧烈碰撞；严禁采用肩扛、背负、拖拉、抛滑及其他易造成损伤、碰撞等的搬运方法；气瓶不得使用吊钩、钢索或电磁吸盘吊运。

4) 用车装运气瓶应妥善固定。汽车装运气瓶宜横向，且头部朝一向放置，不得超过车厢高度。装运气瓶的车厢应固定，且通风良好。车厢内禁止乘人和严禁烟火，并必须按所装气瓶种类备有相应的灭火器材和防毒器具。

5) 使用载重汽车运输氧气瓶时，其装载、包装、遮盖必须符合有关的安全规定；途中应避开火源、火种、居民区、建筑群等；炎热季节应选择阴凉处停放，不得受阳光暴晒；装卸时严禁火种；装运时，车厢底面应置用减轻氧气瓶振动的软垫层；装载质量不得超过额定载重量的70％；装运前，车厢板的油污应清除干净，严禁混装有油料或盛油容器或备用燃油。

(17) 使用气瓶应符合下列要求：

1) 禁止用电极敲击气瓶，在气瓶上引弧。

2) 气瓶不得作为滚动支架和支撑重物的托架。

3) 气瓶必须距离实际焊接(切割)作业点5m以上。

4) 气瓶必须远离散热器、管路系统、电路排线等。

5) 气瓶必须稳固竖立，或装在专用车(架)上，或固定装置上。

6) 气瓶不得置于受阳光暴晒、热源辐射和可能受到电击的地方。

7) 气瓶使用后禁止放空，必须留有不小于98kPa～196kPa表压的余气。

8) 严禁用沾有油污的手或带有油迹的手套触碰氧气瓶或氧气设备等。

9) 气瓶上的压力表必须经检测，确认合格，并在使用中保持完好、有效。

10) 使用中的气瓶应进行定期检查，使用期满或送检未合格的气瓶禁止继续使用。

11) 气瓶冻结时，不得在阀门或阀门保护帽下面用撬杠撬动气瓶使其松动；应使用40℃以下的温水解冻。

12) 作业结束后，必须关闭气瓶阀、旋紧安全阀，放置安全处，检查作业场地，确认无燃火隐患，方可离开。

(18) 严禁使用未安装减压器的氧气瓶。使用减压器应符合下列要求：

1) 减压器应完好，使用前应检查，确认合格，并符合使用气体特性及其压力。

2) 减压器的连接螺纹和接头必须保证减压器与气瓶阀或软管连接良好、无泄漏。

3) 从气瓶上拆卸减压器前，必须将气瓶阀关闭，并将减压器内的剩余气体释放干净。

4) 同时使用两种气体进行焊接或切割时，不同气瓶减压器的出口端，都应各自装设防止气流相互倒灌的单向阀。

5) 减压器在气瓶上应安装合理、牢固。采用螺纹连接时，应拧足五个螺扣以上；采用专用的夹具压紧时，卡具安装应平整牢固。