

特殊焊接与切割作业安全技术之一安全工程师考试 PDF转换  
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/607/2021\\_2022\\_\\_E7\\_89\\_B9\\_E6\\_AE\\_8A\\_E7\\_84\\_8A\\_E6\\_c62\\_607713.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/607/2021_2022__E7_89_B9_E6_AE_8A_E7_84_8A_E6_c62_607713.htm)

一、燃料容器、管道的焊补安全技术 化工燃料容器和管道在使用中因受内部介质压力、温度、腐蚀的作用，或因结构、材料、焊接工艺等缺陷，所以要定期检验。有时在生产中需要抢修，时间紧、任务重，且要在易燃、易爆；易中毒的环境下进行，稍不小心就会引起火灾和中毒事故。因此，在进行化工及燃料容器和管道的焊割作业时，必须采取可靠的防爆、防火、防毒等技术措施。

1. 置换动火与带压不置换动火 化工及燃料容器和管道‘的焊补，目前主要有置换动火和带压不置换动火两种方法。凡利用电弧和火焰进行焊接或切割作业的，均为动火。

(1)置换动火 置换动火就是在焊补前水和不燃气体置换容器或管道中的可燃气体，或用空气置换容器或管道中的有毒有害气体，使容器或管道中的有害气体达到规定的要求，从而保证焊补的安全。置换动火是一种比较安全妥善的办法，在容器、管道的生产检修工作中被广泛采用。但是采用置换法时，容器、管道需要暂停使用，而且要用其他介质进行置换。在置换过程中要不断取样分析，直至合格后才能动火，动火后还需再置换，显得费时麻烦。另外，如果管道中弯头死角多，则往往不易置换干净而留下隐患。(2)带压不置换动火 带压不置换动火，就是严格控制含氧量，使可燃气体的浓度大大超过爆炸上限，然后让它以稳定的速度，从管道口向外喷出，并点燃燃烧，使其与周围空气形成一个燃烧系统，并保持稳定地连续燃烧。然后，即可进行焊补作业。把安全工

工程师站点加入收藏夹 带压不置换法不需要置换原有的气体，有时可以在设备运转的情况下进行，手续少，作业时间短，有利于生产。这种方法主要适用于可燃气体的容器与管道的外部焊补。由于这种方法只能在连续保持一定正压的情况下才能进行，控制难度较大，而且没有一定的压力就不能使用，有较大的局限性，因此，目前应用不广泛。

## 2. 发生爆炸火灾的原因

(1)焊接动火前对容器或管道内气体的取样分析不准确，或取样部位不适当，结果在容器、管道内或动火点周围存在着爆炸性混合物。(2)在焊补过程中，周围条件发生了变化。(3)正在检修的容器与正在生产的系统未隔离，发生易爆气体互相串通，进入焊补区域，或是生产系统放料排气遇到火花。(4)在具有燃烧和爆炸危险的车间、仓库等室内进行焊补作业。(5)焊补未经安全处理或未开孔洞的密封容器。

## 3. 置换焊补安全技术措施

(1)固定动火 为使焊补工作集中，便于加强管理，厂里和车间内可划定固定动火区。凡可拆卸并有条件移动到固定动火区焊补的物件，必须移至固定动火区内焊补，从而减少在防爆车间或厂房内的动火工作。固定动火区必须符合下列要求：无可燃气管道和设备，并且周围距易燃易爆设备管道10m以上。室内的固定动火区与防爆的生产现场要隔开，不能有门、窗、地沟等串通。生产中的设备在正常放空或一旦发生事故时，可燃气体或蒸气不能扩散到动火区。把安全工程师站点加入收藏夹 要常备足够数量的灭火工具和设备。固定动火区内禁止使用各种易燃物质。作业区周围要划定界限，悬挂防火安全标志。(2)实行可靠隔绝 现场检修，要先停止待检修设备或管道的工作，然后采取可靠的隔绝措施，使要检修、焊补的设备与其他设

备(特别是生产部分的设备)完全隔绝，以保证可燃物料等不能扩散到焊补设备及其周围。可靠的隔绝方法是安装盲板或拆除一段连接管线。盲板的材料、规格和加工精度等技术条件一定要符合国家标准，不可滥用，并正确装配，必须保证盲板有足够的强度，能承受管道的工作压力，同时严密不漏。在盲板与阀门之间应加设放空管或压力表，并派专人看守。对拆除管路的，注意在生产系统或存有物料的一侧上好堵板。堵板同样要符合国家标准的技术条件。同时，还应注意常压敞口设备的空间隔绝，保证火星不能与容器口逸散出来的可燃物接触。对有些短时间的焊补检修，可用水封切断气源，但必须有专人在现场看守水封溢流管的溢流情况，防止水封失效。总之，认真做好隔绝工作，否则不得动火。

(3) 实行彻底置换 做好隔绝工作之后，设备本身必须排尽物料，把容器及管道内的可燃性或有毒性介质彻底置换。在置换过程中要不断地取样分析，直至容器管道内的可燃、有毒物质含量符合安全要求。常用的置换介质有氮气、水蒸气或水等。置换的方法要视被置换介质与置换介质的比重而定，当置换介质比被置换介质比重大时，应由容器或管道的最低点送进置换介质，由最高点向外排放。以气体为置换介质时的需用量一般为被置换介质容积的3倍以上。某些被置换的可燃气体有滞留的性质，或者同置换气体的比重相差不大，此时应注意置换的不彻底或两者相互混合。因此，置换的彻底性不能仅看置换介质的用量，而要以气体成分的化验分析结果为准。以水为置换介质时，将设备管道灌满即可。

(4) 正确清洗容器 容器及管道置换处理后，其内外都必须仔细清洗。因为，有些可燃易爆介质被吸附在设备及管道内壁的积垢或外表面

的保温材料中，液体可燃物会附着在容器及管道的内壁上。如不彻底清洗，由于温度和压力变化的影响，可燃物会逐渐释放出来，使本来合格的动火条件变成了不合格，从而导致火灾爆炸事故。清洗可用热水蒸煮、酸洗、碱洗或用溶剂清洗，使设备及管道内壁上的结垢物等软化溶解而除去。采用何种方法清洗应根据具体情况确定。碱洗是用氢氧化钠(烧碱)水溶液进行清洗的，其清洗过程是：先在容器中加入所需数量的清水，然后把定量的碱片分批逐渐加入，同时缓慢搅动，待全部碱片均加入溶解后，方可通入水蒸气煮沸。蒸汽管的末端必须伸至液体的底部，以防通入水蒸气后有碱液泡沫溅出。禁止先放碱片后加清水(尤其是热水)，因为烧碱溶解时会产生大量的热，涌出容器管道会灼伤操作者。对于用清洗法不能除尽的垢物，由操作人员穿戴防护用品，进入设备内部用不发火的工具铲除，如用木质、黄铜(含铜70%以下)或铝质的刀、刷等，也可用水力、风动和电动机械以吸喷砂等方法清除。置换和清洗必须注意不能留死角。

(5)空气分析和监视 动火分析就是对设备和管道以及周围环境的气体进行取样分析。动火分析不但能保证开始动火时符合动火条件，而且可以掌握焊补过程中动火条件的变化情况。在置换作业过程中和动火作业前，应不断从容器及管道内外的不同部位取气体样品进行分析，检查易燃易爆气体及有毒有害气体的含量。检查合格后，应尽快实施焊补，动火前半小时内分析数据是有效的，否则应重新取样分析。取样要注意取样的代表性，以使数据准确可靠。焊补开始后每隔一定时间仍需对作业现场环境作分析，动火分析的时间间隔则根据现场情况来确定。若有关气体含量超过规定要求，应立即停止焊补

，再次清洗并取样分析，直到合格为止。气体分析的合格要求是：可燃气体或可燃蒸气的含量：爆炸下限大于4%的，浓度应小于0.5%；爆炸下限小于4%，浓度则应小于0.2%。有毒有害气体的含量应符合《工业企业设计卫生标准》的规定。操作者需进入内部进行焊补的设备及管道，氧气含量应为18%~21%。

(6) 严禁焊补未开孔洞的密封容器 焊补前应打开容器的人孔、手孔、清洁孔及料孔等，并应保持良好的通风。严禁焊补未开孔洞的密封容器 在容器及管道内需采用气焊或气割时，焊、割炬的点火与熄火应在容器外部进行，以防过多的乙炔气聚集在容器及管道内。

(7) 安全组织措施 必须按照规定的要求和程序办理动火审批手续。目的是制定安全措施，明确领导者的责任。承担焊补工作的焊工应经专门培训，并经考核取得相应的资格证书。工作前要制定详细的切实可行的方案，它包括焊接作业程序和规范、安全措施及施工图等，并通知有关消防队、急救站、生产车间等各方面作好应急安排。在作业点周围10m以内应停止其他用火工作，易燃易爆物品应移到安全场所。工作场所应有足够的照明，手提行灯应采用12V安全电压，并有完好的保护罩。

在禁火区内动火作业以及在容器与管道内进行焊补作业时，必须设监护人。监护的目的是保证安全措施的认真执行。监护人应由有经验的人员担任。监护人应明确职责、坚守岗位。

进入容器或管道进行焊补作业时，触电的危险性最大，必须严格执行有关安全用电的规定，采取必要的防护措施；

4. 带压不置换焊补的安全技术措施 (1) 严格控制含氧量 目前，有的部门规定氢气、一氧化碳、乙炔和发生炉煤气等的极限含氧量以不超过1%作为安全值，它具有一定的

安全系数。在常温常压情况下氢气的极限含氧量约为5.2%，但考虑到高压、高温条件的不同，以及仪表和检测的误差，所以规定为1%。带压不置换焊补之前和焊补过程中，必须进行容器或管道内含氧量的检测。当发现系统中含氧量增高，应尽快：找出原因及时排除，否则应停止焊补。

(2)正压操作 在焊补的全过程中，容器及管道必须连续保持稳定正压，这是带压不置换动火安全的关键。一旦出现负压，空气进入正在焊补的容器或管道中，就容易发生爆炸。压力的大小，以不猛烈喷火为宜。压力太大，气流速度增大，造成猛烈喷火，给焊接操作造成困难，甚至使熔孔扩大，造成事故；压力太小，容易造成压力波动，焊补时会使空气渗入容器或管道，形成爆炸性混合气体。因此选择压力时，又有一个较大的安全系数。

(3)严格控制工作点周围可燃气体的含量 无论是在室内还是在室外进行带压不置换焊补作业时，周围滞留空间可燃气体的含量，以小于0.5%为宜。分析气体的取样部位应根据气体性质及房屋结构特点等正确选择，以保证检测结果的正确性和可靠性。室内焊补时，应打开门窗进行自然通风，必要时，还应采取机械通风，以防止爆炸性混合气体的形成。

(4)焊补操作的安全要求 焊工在操作过程中，应避开点燃的火焰；防止烧伤。焊接规范应按规定的工艺预先调节好，焊接电流过大或操作不当，在介质压力的作用下容易引起烧穿，以致造成事故。遇周围条件有变化，如系统内压力急剧下降或含氧量超过安全值等，都要立即停止焊补，待查明原因采取相应对策后，才能继续进行焊补。在焊补过程中，如果发生猛烈喷火现象时；应立即采取消防措施。在火未熄灭前，不得切断可燃气体来源，也不得降低或消除

容器或管道的压力，以防容器或管道吸入空气而形成爆炸性混合气体。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)