

动力工具除锈工艺在湿式气柜上的应用

□ 太原市煤气公司(030024) 马涛

摘 要: 低压湿式螺旋储气柜除锈处理是防腐工艺中至关重要的一个环节。通过对常用的两种除锈方法进行比较,提出动力工具除锈在气柜防腐除锈中应用的优势及方法。

关键词: 低压湿式螺旋储气柜 动力工具除锈 优势及方法

低压湿式螺旋储气柜由于所储气体中含有腐蚀性杂质 H_2S 、 CO 等,又频繁地与水接触,形成酸性液体,随着气柜各塔节升降,在其塔节壁板上形成了酸性液膜,因而造成对柜体的腐蚀。气柜防腐中基层的处理、涂层的选择,对气柜的使用寿命有很大关系。基层的除锈处理是防腐工艺中至关重要的一个环节,如果除锈工作做的不好,锈蚀仍会在涂层下继续蔓延,使涂层成片脱落,因此,除锈质量直接影响到设备与涂层的结合强度,是判断防腐效果的重要指标之一。基层的除锈处理方法有手工除锈、动力工具除锈、喷射除锈、火焰除锈、化学除锈等,就低压湿式螺旋储气柜的基层处理常用的有两种方法,即喷砂除锈和动力工具除锈,我公司都采用过,下面通过对这两种除锈方法进行比较,提出动力工具除锈在气柜塔节壁板上的应用优势。

1 喷砂除锈

喷砂除锈,即用空气压缩机将喷料(铜矿砂、石英砂、金刚砂、铁砂、海南砂)高速喷射到气柜壁板表面,利用冲击和切削作用,使表面获得一定的清洁度和不同的粗糙度,既增加了它和涂层之间的附着力,延长了涂膜的耐久性,也有利于涂料的流平和装饰。喷砂除锈具有除锈彻底,效率高等优点,但在施

工中也有一些缺点:

(1)对周边环境污染较大。喷砂除锈是利用喷砂装置将喷料(常用石英石)高速喷出,在与气柜壁板碰撞之后,一部分喷料被到处弹射,一部分喷料被打碎,随高速气流四处飞荡,造成大量粉尘,散落到气柜周边或随风漂到远处,常常一个气柜防腐下来,周边50m半径内都会落满白白的一层石英粉末,环境污染较重。

(2)对气柜壁板会造成一定的损伤。喷砂除锈由于是靠喷料强大的冲击、切削力将气柜壁板上的涂层去除,每次作业会造成 $100\mu m\sim 200\mu m$ 的损伤,所以,从壁板厚度要求上也不能多次采用这种除锈方法,需要对壁板厚度测量后做出决定。同时,除锈时可能造成柜体表面过于粗糙,在设备表面产生细微的凹凸面,谷峰高度差大于涂层总厚度的 $1/3$,对防腐效果造成一定不良影响。

(3)施工复杂。喷砂设备为高压设备,组成相对复杂,一个完整的压入式干喷砂机工作单元一般由四个系统组成,即压力罐、介质动力系统、管路系统、控制系统;不但设备的操作使用严格,而且维护量大,储气罐、压力表、安全阀要定期校验,储气罐定期排放灰尘,砂罐里的过滤器定期检查等;喷料收集、使用工作量大,喷砂粒度应与工作要求相适应,一般在 $10\#$ 至 $20\#$ 之间适用,砂子应保持干燥;对人

员的操作能力及防护要求较高,存在由操作不当而引发事故的风险。

(4) 造成气柜部件损坏。喷砂除锈中被壁板弹射回来的喷料进入导轮轴套,与轴套内润滑油脂混合形成研磨膏,在气柜升降过程中对导轮轴套进行研磨,致使轴套损坏,使导轮性能下降;喷料落入各塔挂圈内,气柜运行也会受到影响,造成安全隐患。

(5) 费用较高。喷砂除锈虽然效率较高,但需动用大型机械设备;喷料需要进行处理才能使用(筛选、晾晒等),喷料属于消耗性材料,用量较大;施工后喷料部分被高压打碎,给收尾工作带来不便,故综合施工成本较高,约合90元/m²。另外,还需考虑气柜周围绿化、导轮和挂圈的保护费用。

2 动力工具除锈

动力工具除锈主要以电或压缩空气为动力,装配适当的除锈装置(如角向磨光机、钢丝刷、风动针束除锈器、风动敲锈锤、齿型旋转除锈器等),进行往复运动或旋转运动,以适应各种场合的除锈要求。虽然动力工具除锈不如喷砂除锈彻底,效率不高,但其优势也不容小觑。

(1) 动力工具除锈对环境的影响较小。铁锈、涂层被除锈装置打飞,但由于力度不大,飞溅也不会太远,故对环境污染程度较小,影响范围不大,不会对其他施工作业产生影响。

(2) 动力工具除锈没有冲击力,靠摩擦力除去锈层、旧漆膜、尘土等杂物,基本不会对柜体外壁造成损害。

(3) 动力工具除锈所用的工具属于半机械化工具,工具轻巧、机动性大,能彻底除去锈蚀、旧涂层

等,效率比手工除锈大大提高,可达1m²/h~2m²/h,工作效率和质量均高于手工除锈,可达到喷砂除锈的效果。

(4) 动力工具除锈无需大型设备,仅需配备简易工具,操作简单,耗材便宜,成本较低,主要支出为人工费用,且对人员的专业技能要求不高,以砂布千叶片为例综合除锈单价约为45元/m²。

3 两种除锈方法对比见表1

4 动力工具除锈在气柜上的应用

在2011年以前,我公司采用的基层处理方法基本是喷砂除锈,动力工具除锈也在气柜防腐处理中采用过,但仅限于在锈蚀程度较轻的钟罩顶板及水槽外壁板采用过,而面对经常与水接触、腐蚀程度较重、面积较大的气柜壁板的处理还未采用过。2011年,我公司有一座气柜要求只对其外壁进行防腐检修,不置换、不放水,公司决定尝试采用动力工具除锈的处理方法。为此,我们从执行标准、使用的工具、工期及施工人员配备等方面都做了充分地考虑。经过近两年的观察,气柜外层漆面仍然光滑完整,无锈蚀、脱落,效果不比喷砂除锈的差,甚至还要稍强。具体施工中需注意以下工艺:

(1) 确定动力工具除锈的标准,起到了关键作用。施工时,我们在除锈标准的套用上了进行了深入研究。按照标准,手工除锈过的钢材表面分两个除锈等级:St2和St3。St2是彻底的手工除锈,钢材表面应无可见的油脂和污垢,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物;St3是非常彻底的手工除锈,钢材表面应无可见的油脂和污垢,并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈和油漆涂层等附着物,除锈应

表1 两种除锈方法对比

项目	喷砂除锈	动力工具除锈
除锈质量	高	高
对环境影响	污染严重,清理困难	污染小
对设备影响	对柜体造成100 μ m~200 μ m的伤害	无
工器具配备	复杂	简单
操作要求	较高	较低
综合成本比较	80元/m ²	45元/m ²

比St2更为彻底，底材显露部分的表面应具有金属光泽。实际操作中，如果按St2级标准执行，因为运行时间长且经常与水接触，油漆成分会发生一定的变化，如果这部分面漆附着牢固不去除而直接涂刷新漆的话，不能保证效果；而按St3级标准底材表面应全部具有金属光泽的话，对于手工除锈这么大面积、这么厚漆膜（正常 $150\mu\text{m}$ ），难度非常大。这种除锈标准在同行业没有可以借鉴的。经过反复研究确定采用高于St2低于St3的除锈标准，即将面漆全部去除，去除底漆显露底材的量不小于总面积的50%，且呈网格交错排列，这样做既能保证去除变质的涂料，又利于涂料的牢固粘贴，同时还减少了劳动量。

（2）动力工具除锈的工具采用。在工具的采用上，也进行了多种工具的试用。先是采用砂纸、铲、钢丝轮、砂轮机，速度慢、效率低、涂层去除效果差，后调整改用砂布千叶轮片。纱布片柔中带刚，摩擦力优于钢丝轮或者铜丝轮，同时不像钢丝轮除锈时会产生大量火花，除锈质量高，表面粗糙度好，可以使涂料与柜体表面进行良好结合，涂层去除效果比较理想。同时要求手工除锈作业人员每人配发一个工具袋，以便作业时存放钢丝刷、钢铲、备用砂布千叶片，更换砂布千叶片的小工具及角磨机小配件如碳刷等，使工作效率明显提高。作业时必须佩戴眼镜，以免灰尘及金属碎屑伤及眼睛；高空作业佩戴安全带等个人防护。

（3）按照由里到外、由上而下的顺序进行施工，即钟罩顶板、各塔节壁板、平台、栏杆、水槽壁板、爬梯。在对塔节壁板进行除锈时，需将本塔全部升起并将下一塔带出距水面 $1\text{m}\sim 2\text{m}$ 之间，将进出气阀门关闭，用水封封住，再进行除锈施工；下挂圈是受腐

蚀最严重的部位，经过除锈以后要认真检查，重点检查焊缝处的腐蚀情况，有可能应降低水封水位进行除锈；在涂刷涂层前，用干净毛巾将壁板上附着的粉尘去除，保证壁板的洁净，这样更有利于油漆的附着。

（4）施工中，必须做好气柜导轮的保护措施。可用磁铁将纸板或薄胶板吸附于导轮座上，覆盖导轮套，防止粉尘进入其传动部分，造成导轮的磨损；用篷布遮盖挂圈，做好挂圈保护的工作，减少杂物的掉落量。在作业完成后，还要对挂圈进行捞砂作业。

（5）在除锈过程中，气柜需要进行多次升降操作，生产、施工双方必须加强联系、密切配合。同时还要考虑气柜高度受昼夜温差的影响，制定好除锈、刷漆工序配合的时间，保证涂层的有效凝固时间，确保气柜防腐的作用和效果。

动力工具除锈具有费用低、污染小、工具少、人员素质要求不高等优点，加之工具选取有效、标准切合实际、方法制定合理，防腐效果是不会比喷砂除锈差的，既为企业节约了投资，又能达到气柜防腐蚀的目的，建议在基层除锈处理时优先考虑应用。

参考文献

- 1 涂湘邕. 实用防腐蚀工程施工手册 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2000: 93-109, 128-131
- 2 工业建筑防腐蚀设计规范, 国家标准管理组. 建筑防腐蚀材料设计与施工手册 [M]. 北京: 化学工业出版社, 1996: 286-288

工程信息

黑龙江庆安与北京燃气集团举行签约仪式

2013年6月4日，黑龙江庆安与北京市燃气集团有限公司就城市燃气项目达成合作共识并举行签约仪式。

据了解，该项目计划总投资12 273.5万元，2013年拟投资3 000万元用于收购哈庆燃气公司、

购置撬车、铺设天然气管道、小区管道及入户安装，扩建天然气储备供应站等工程。预计开栓供气后，日供气量达到 1万m^3 ，可满足5 000户~8 000户居民的日燃气需求。

（本刊通讯员供稿）