防腐与绝热施工工艺标准

（QB-CNCEC J0807-2004）

1 适用范围

本工艺标准适用于建筑工程通风与空调工程中送排风系统、防排烟系统、除尘系统、空调风系统、净化空调系统、制冷设备系统、空调水系统，风管与部件、制冷系统（包括空调水系统）的管道及支吊架表面处理和防腐、绝热施工。

2 施工准备

2.1 原材料、半成品的要求

2.1.1 涂料应具备产品合格证及性能检测报告或厂家的质量证明书，符合设计要求和规范要求且在有效期内；

2.1.2 当底漆与面漆采用不同厂家的产品时，涂刷面漆前应做粘接力检验，合格后方可施工；

2.1.3 绝热材料要具备出厂合格证或质量鉴定文件，材质、规格及性能参数应符合设计要求和规范要求，且在有效期内；

2.1.4 涂料及稀释剂等化学品要保存在危险品库内，并要有相应的消防设施；

2.1.5 保温材料在贮存、运输、现场保管过程中应不受潮湿及机械损伤。

2.2 主要工机具

2.2.1 施工机工具：空压机（泵）、喷砂设备、三辊卷圆机、电动拉铆枪、喷漆机及喷枪、磨光机、手电钻、钢丝刷、滚筒毛刷、打包钳、剪刀等。

2.2.2 测量工具：漆膜测厚仪、游标卡尺、游标万能角度尺、钢卷尺、钢直尺等。

2.3 作业条件

2.3.1 防腐及绝热施工个人防护用具已齐备；

2.3.2 通风设施及消防设施能满足规定要求；

2.3.3 施工场地有良好的照明设施，及满足要求的脚手架；

2.3.4 需防腐的管材、型材及板材已经验收合格；

2.3.5 防腐及绝热施工的材料已经验收合格；易燃、易爆、有毒物品设危险品库存放，并有严格的管理制度及消防设施。

2.3.6 管道及设备的防腐、绝热施工宜在试压合格后进行，如要先行施工，须将接口及焊接处留出，待试验合格后再做后续施工；

2．4 作业人员

2.4.1 根据工程量大小，配备足够数量的喷砂工、油工、保温工、板金工、机械设备操作工、电工、架子工等。

2.4.2 上述各工种均须进行基本知识和操作的培训，经考核合格，方可上岗作业；机械设备操作工、电工、架子工要持证上岗。

2.4.3 技术人员应在施工前向施工人员进行技术交底，内容包括采用的技术标准、质量标准、操作工艺、安全措施等。

3 施工工艺

3.1 工艺流程

3.1.1 油漆涂装：

3.1.2 保温施工：

3.1.3 制冷管道施工：

3.2 操作工艺

3.2.1 防腐涂料施工

3.2.1.1 除锈、去污：

（1）人工除锈时可用钢丝刷或粗纱布擦拭，直到露出金属光泽，再用棉纱或破布擦净。

（2）喷砂除锈时，所用的压缩空气不得含有油脂和水分，空气压缩机出口处，应装设油水分离器；喷砂所用砂粒，应坚硬且有棱角，筛除其中的泥土杂质，并经过干燥处理。

（3）清除油污，一般可采用碱性溶剂进行清洗。

3.2.1.2 涂漆施工要点：

（1）油漆作业的方法应根据施工要求、涂料的性能、施工条件、设备情况进行选择；

（2）涂漆施工的环境温度宜在 5℃以上，相对湿度在 85％以下：

（3）涂漆施工时空气中必须无油烟、粉尘和水汽；室外涂漆遇雨、雾时应停止施工。

3.2.1.3 涂漆的方式主要有：

（1）手工涂刷：手工涂刷应分层涂刷，每层应往复进行，并保持涂层均匀，不得漏涂；快干漆不宜采用手工涂刷。

（2）机械喷涂：采用的工具为喷枪，以压缩空气为动力，喷射的漆流应和喷漆面垂直，喷漆面为平面时，喷嘴与喷漆面应相距 250～350mm；喷漆面如为曲面时，喷嘴与喷漆面的距离应为 400mm 左右。喷涂施工时，喷嘴的移动应均匀，速度宜保持在 10～18m / min。喷漆使用的压缩空气压力为 0.3～0.4MPa。

3.2.1.4 涂漆施工程序：

（1）第一层底漆或防锈漆，直接涂在工件表面上，与工件表面紧密结合，起防锈、防腐、防水、层间结合的作用；第二层面漆(调和漆和磁漆等)，涂刷应精细，使工件获得要求的色彩；

（2）一般底漆或防锈漆应涂刷一道到两道；第二层的颜色最好与第一层颜色略有区别，以检查第二层是否有漏涂现象。每层涂刷不宜过厚，以免起皱和影响干燥。如发现不干，皱皮、流挂、露底时，须进行修补或重新涂刷。

（3）表面涂调和漆或磁漆时，要尽量涂得薄而均匀。如果涂料的覆盖力较差，也不允许任意增加厚度，而应逐次分层涂刷覆盖。每涂一层漆后，应有一个充分干燥的时间，待前一层表干后才能涂下一层。

（4）每层漆膜的厚度应符合设计要求。

3.2.2 绝热施工

3.2.2.1 绝热层施工方法：

（1）直管段立管应自下而上顺序进行，水平管应从一侧或弯头直管段处顺序进行。

（2）立管绝热层施工时，其层高小于或等于 5m，每层应设一个支撑托盘；层高大于 5m，每层应不少于 2 个。支撑托盘应焊在管壁上，其位置应在立管卡子上部 200mm 处，托盘直径不大于保温层的厚度。

（3）绝热材料下料要准确。切割端面要平直。绝热材料铺覆应使纵、横缝错开。小块绝热材料应尽量铺覆在风管上表面。

（4）矩形风管或设备保温钉的分布应均匀，其数量为底面每平方米不应少于 16 个，侧面不应少于 l0 个，顶面不应少于 8 个。首行保温钉至风管或保温材料边沿的距离应小于 120mm。粘贴保温钉前要将风管壁上的尘土、油污擦净，将胶粘剂分别涂抹在管壁和保温钉粘接面上，稍后再将其粘上。

（5）硬质绝热层管壳，可采用 16～18 号镀锌钢丝双股捆扎，捆扎的间距不应大于 400mm，并用粘结材料紧贴在管道上，管壳之间的缝隙不应大于 2mm，并用粘结材料勾缝添满，环缝应错开，错开距离不小于 75mm，管壳缝隙设在管道轴线的左右侧，当绝热层大于 80mm 时，绝热层应分层铺设，层间应压缝。

（6）半硬质及软质绝热制品的绝热层可采用包装钢带或 14～16 号镀锌钢丝进行捆扎，其捆扎间距，对半硬质绝缘热制品不应大于 300mm，对软质不大于 200mm。每块绝热制品上捆扎件不得少于两道，不得采用螺旋式缠绕捆扎。

（7）弯头处应采用定型的弯头管壳或用直管壳加工成虾米腰块，每个应不少于 3 块，确保管壳与管壁紧密结合，美观平滑。

（8）设备管道上的人孔、手孔、阀门、法兰及其他可拆卸部件端部应做成 45° 斜坡；并应留出螺栓长度加 25mm 的空隙。

（9）管道的支架处应留膨胀伸缩缝。

3.2.2.2 防潮层施工方法：

（1）垂直管应自下而上，水平管应从低向高顺序进行，环向搭缝口应朝向低端。

（2）防潮层应紧紧粘贴在隔热层上，封闭良好，厚度均匀松紧适度，无气泡、折皱，裂缝等缺陷。

（3）用卷材做防潮层，可用螺旋形缠绕的方式牢固粘贴在隔热层上，开头处应缠两圈后再呈螺旋形缠绕，搭接宽度为 30～50mm。

（4）用油毡纸做防潮层，可用包卷的方式包扎，搭接宽度为 50～60mm。油毡接口朝下，并用沥青玛蹄脂密封，每 300mm 扎镀锌钢丝或铁箍一道。

3.2.2.3 保护层施工方法：

（1）用玻璃丝布缠裹，垂直管应自下而上，水平管则应从低向高顺序进行，开始应缠裹两圈后再呈螺旋状缠裹，搭接宽度应为 1/2 布宽，起点和终点应用胶粘剂接或镀锌钢丝捆扎。应缠裹严密，搭接宽度均匀一致，无松脱、翻边、皱折和鼓包，表面应平整。

（2）玻璃丝布刷涂料或油漆前应清除表面的尘土、油污。油刷上蘸的涂料不宜太多，以防滴落在地上或其他设备上。

（3）金属保护层的材料，宜采用镀锌钢板或薄铝合金板。当采用普通钢板时，其里外表必须涂敷防锈涂料。立管应自下而上，水平管应从管道低处向高处顺序进行，使横向搭接缝口朝顺坡方向。纵向搭缝应放在管子两侧，缝口朝下。如采用平搭缝，其搭缝宜为 30～40mm。

（4）有防潮层时，保护层施工不得使用自攻螺栓，以免刺破防潮层，保护层端头应封闭。

4 质量标准

4.1 主控项目

4.1.1 风管和管道的绝热，应采用不燃或难燃材料，其材质、密度、规格与厚度应符合设计要求。如采用难燃材料时，应对其难燃性进行检查，合格后方能使用。

检查数量：按批随机抽查 1 件。

检查方法：观察检查，检查材料合格证，并做点燃试验。

4.1.2 防腐涂料和油漆，必须是在有效保质期限内的合格产品。

检查数量：按批检查。

检查方法：观察、检查材料合格证。

4.1.3 在下列场合必须使用不燃绝热材料：

4.1.3.1 加热器及其前后 800㎜ 的风管和绝热层；

4.1.3.2 穿越防火隔墙两侧 2m 范围内风管，管道和绝热层。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、检查材料合格证与做点燃试验。

4.1.4 输送介质温度低于周围空气露点温度的管道，当采用非闭孔性绝热材料时，隔汽层(防潮层)必须完整，且封闭良好。

检查数量：按数量抽查 10%，且不得少于 5 段。

检查方法：观察检查。

4.1.5 位于洁净室内的风管及管道的绝热，不应采用易产尘的材料(如玻璃纤维、短纤维矿棉等)。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

4.2 一般项目

4.2.1 喷、涂油漆的漆膜，应均匀、无堆积、皱纹、气泡、掺杂、混色与漏涂等缺陷。

检查数量：按面积抽查 10%。

检查方法：观察检查。

4.2.2 各类空调设备、部件的油漆喷、涂，不得遮盖铭牌标志和影响部件的功能使用。

检查数量：按数量抽查 10%，且不得少于 2 个。

检查方法：观察检查。

4.2.3 风管系统部件的绝热，不得影响其操作功能。

检查数量：按数量抽查 10%，且不得少于 2 个。

检查方法：观察检查。

4.2.4 绝热材料层应密实，无裂缝、空隙等缺陷。表面应平整，当采用卷材或板材时，允许偏差为 5mm；采用涂抹或其他方式时，允许偏差为 l0mm。防潮层(包括绝热层的端部)应完整，且封闭良好；其搭接缝应顺水。

检查数量：管道按轴线长度抽查 10%，部件、阀门抽查 10%，且不得少于 2 个。

检查方法：观察检查、用钢针刺入保温层、尺量。

4.2.5 风管绝热层采用粘结方法固定时，施工应符合下列规定：

4.2.5.1 胶粘剂的性能应符合使用温度和环境卫生的要求，并与绝热材料相匹配；

4.2.5.2 粘结材料宜均匀地涂在风管、部件或设备的外表面上，绝热材料与风管、部件及设备表面应紧密贴合，无间隙；

4.2.5.2 绝热层纵、横向的接缝，应错开；

4.2.5.4 绝热层粘贴后，如进行包扎或捆扎，包扎的搭接处应均匀、贴紧；捆扎的应松紧适度，不得损坏绝热层。

检查数量：按数量抽查10%。

检查方法：观察检查和检查材料合格证。

4.2.6 风管绝热层采用保温钉连接固定时，应符合下列规定：

4.2.6.1 保温钉与风管、部件及设备表面的连接，可采用粘接或焊接，结合应牢固，不得脱落；焊接后应保持风管的平整度，并不应影响镀锌钢板的防腐性能；

4.2.6.2 矩形风管或设备保温钉的分布应均匀，其数量底面每平方米不应少于 16 个，侧面不应少于10个，顶面不应少于8个。首行保温钉至风管或保温材料边沿的距离应小于120mm；

4.2.6.3 风管法兰部位的绝热层的厚度，不应低于风管绝热层的0.8倍；

4.2.6.4 带有防潮隔汽层绝热材料的拼接处，应用粘胶带封严。粘胶带的宽度不应小于 50mm。粘胶带应牢固地粘贴在防潮面层上，不得有胀裂和脱落。

检查数量：按数量抽查10%。且不得少于5处。

检查方法：观察检查。

4.2.7 绝热涂料作绝热层时，应分层涂抹，厚度均匀，不得有气泡和漏涂等缺陷，表面固化层应光滑，牢固无间隙。

检查数量：按数量抽查10%。

检查方法：观察检查。

4.2.8 当采用玻璃纤维布作绝热保护层时，搭接的宽度应均匀，宜为30~50mm，且松紧适度。

检查数量：按数量抽查10%，且不得少于10m^2。

检查方法：尺量、观察检查。

4.2.9 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应能单独拆卸。

检查数量：按数量抽查10%，且不得少于5个。

检查方法：观察检查。

4.2.10 管道绝热层的施工，应符合下列规定：

4.2.10.1 绝热产品的材质和规格，应符合设计要求，管壳的粘贴应牢固、铺设应平整；绑扎应紧密，无滑动、松弛与断裂现象；

4.2.10.2 硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于5mm、保冷时不应大于2mm，并用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方。当绝热层的厚度大于100mm时，应分层铺设，层间应压缝；

4.2.10.3 硬质或半硬质绝热管壳应用金属丝或难腐织带捆扎，其间距为 300～350mm，且每节至少捆扎两道；

4.2.10.4 松散或软质绝热材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀。毡类材料在管道上包扎时，搭接处不应有空隙。

检查数量：按数量抽查10%，且不得少于10段。

检查方法：尺量、观察检查及查阅施工记录。

4.2.11 管道防潮层的施工应符合下列规定：

4.2.11.1 防潮层应紧密粘贴在绝热层上，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；

4.2.11.2 立管的防潮层，应由管道的低端向高端敷设，环向搭接的缝口应朝向低端；纵向的搭接缝应位于管道的侧面，并顺水；

4.2.11.3 卷材防潮层采用螺旋形的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为 30～50mm。

检查数量：按数量抽查 10%，且不得少于 l0m。

检查方法：尺量、观察检查。

4.2.12 金属保护壳的施工，应符合下列规定：

4.2.12.1 应紧贴绝热层，不得有脱壳、褶皱、强行接口等现象。接口的搭接应顺水，并有凸筋加强，搭接尺寸为 20～25㎜。采用自攻螺絲固定时，螺钉间距应匀称，并不得刺破防潮层。

4.2.12.2 户外金属保护壳的纵、横向接缝，应顺水；其纵向接缝应位于管道的侧面。金属保护壳与外墙面或屋顶的交接处应加设泛水。

检查数量：按数量抽查 10%。

检查方法：观察检查。

4.2.13 冷热源机房内制冷系统管道的外表面，应做色标。

检查数量：按数量抽查 10%。

检查方法：观察检查。

4.3 质量控制点

表 4.3 关键控制点及控制方法

序号	特殊工序/关键控制点	主要控制方法
1	材料检验	外观、数量、规格、材质、产品合格证明文件
2	沙制备	过筛、烘烤
3	基面处理	除油污、除锈、粗糙度
4	底漆涂装	漆膜厚度、无漏刷、无流淌
5	中间漆涂装	漆膜厚度、无漏刷、无流淌
6	面漆涂装	漆膜厚度、无漏刷、无流淌
7	绝热层施工	保温钉施工质量、绝热层材质、厚度
8	防潮层施工	防潮层材质、厚度、搭接尺寸、层数
9	保护层施工	保护层材质、厚度、施工质量、色标

4.4 质量记录

4.4.1 防腐与绝热施工检验批质量验收记录（管道系统）。

4.4.2 防腐与绝热施工检验批质量验收记录（风管系统）。

4.4.3 隐蔽工程记录。

4.4.4 通风与空调子分部工程的质量验收记录（送、排风系统）。

4.4.5 通风与空调子分部工程的质量验收记录（防、排烟系统）。

4.4.6 通风与空调子分部工程的质量验收记录（除尘系统）。

4.4.7 通风与空调子分部工程的质量验收记录（空调系统）。

4.4.8 通风与空调子分部工程的质量验收记录（净化系统）。

4.4.9 施工日记。

5 应注意的质量问题

5.0.1 油漆施工前，应清除被油漆表面的铁锈、油污、灰尘、水分等杂物，并保持其表面清洁、干燥，不得因上述缺陷而影响油漆的附着力。

5.0.2 涂刷下道油漆时，应在上道油漆表干后进行。

5.0.3 绝热施工前，应清除风管、水管及设备表面的杂物，对有破损的防腐层应及时进行修补工作。

5.0.4 绝热层结构中有防潮层时，在金属保护层施工过程中，不得刺破和损坏防潮层。

5.0.5 为达到设计漆膜的厚度，根据油漆厂家说明书的内容，确定底漆和面漆所需要涂刷的遍数。

5.0.6 多层管道或施工地点狭窄时，应制定绝热施工的先后程序，加强对已完成品的保护。

5.0.7 有防潮层时，保护层施工不得使用自攻螺栓，以免刺破防潮层，保护层端头应封闭。

5.0.8 管道的支架处应留膨胀伸缩缝。

6 成品保护

6.0.1 在漆膜干燥之前，应防止灰尘、杂物污染漆膜。应采取措施对涂漆后的构件进行保护，防止漆膜破坏。

6.0.2 保温材料应放在于燥处妥善保管，露天堆放应有防潮、防雨，防雪措施，防止挤压损伤变形，并与地面架空。

6.0.3 施工时要严格遵循先上后下、先里后外的施下原则．以确保施工完的保温层不被损坏。

6.0.4 操作人员在施工中不得脚踏挤压或将工具放在已施工好的绝热层上。

6.0.5 拆移脚手架时不得损坏保温层．由于脚手架或其他因素影响，当其他工种交叉作业时要注意共同保护好成品，已装好门窗的场所下班后应关窗锁门。

6.0.6 地沟及管井内管道及设备的绝热必须在其清理后，不再有下道工序损坏绝热层的前提下，方可进行绝热施工。

6.0.7 明装管道的绝热，土建若喷浆在后，应有防止污染绝热层的措施。

6.0.8 如有特殊情况拆下绝热层进行管道处理或其他工种在施工过程中损坏保温层时，应及时按原则要求进行修复。

6.0.9 保温材料应放在干燥处妥善保管，露天堆放应有防潮、防雨、雪措施，防止挤压损伤变形（如矿纤材料）。

6.0.10 施工时要严格遵循先上后下、先里后外的施工原则，以确保施工完的保温层不被损坏。

6.0.11 操作人员在施工中不得脚踏挤压或将工具放在已施工好的绝热层上。

6.0.12 拆移脚手架时不得碰坏保温层由于脚手架或其他因素影响当时不能施工的地方应及时补好，不得遗漏。

6.0.13 当与其他工种交叉作业时要注意共同保护好成品，已装好门窗的场所下班后应关窗锁门。

7 职业健康安全与环境管理

7.1 职业健康安全管理主要控制措施

表 7.1 危险源辨识及控制措施

序号	作业活动	危险源	主要控制措施
1	涂漆	违章作业	油漆施工时不准吸烟，附近不得有电、气焊或气割作业。
2	保温	个人防护不满足要求	绝热层材料为玻璃纤维制品或矿棉制品施工时，操作人员须穿戴好保护用品如戴风镜、薄膜手套，并将袖口和裤管扎紧，防止碎屑掉入，引起红肿、过敏和瘙痒。施工时如人耳沾染各类材料纤维时，可采取洗热水澡等措施清除。
3	熬制沥青	熬制沥青	熬制热沥青时，应配备灭火器材，并有防雨措施。
4	稀释油漆	未制定方案	二甲苯、汽油、松香水等稀释剂应缓慢倒入胶粘剂内并及时搅拌。
5	高处作业	无安全防护设施	高空作业，须遵守架设脚手架、脚手台和单扇或双扇爬梯的安全技术要求，防止坠落伤人。
6	地下管施工	有毒气体	地下设备，管道绝热施工前，应先进行检查，确认无瓦斯、毒气、易燃易爆物或酸毒等危险品，方可操作。

注：表中内容仅供参考，现场应根据实际情况进行辨识。

7.2 环境管理主要控制措施

表 7.2 环境因素辨识及控制措施

序号	作业活动	环境因素	主要控制措施
1	高处防腐	油漆涂料遗漏	高空防腐涂漆时，须将油漆桶缚在牢固的物体上，油漆桶不要装得太满；涂刷时，下面要用木板遮护，不得污染其他管道、设备、地面、墙壁及吊顶。
2	除锈喷砂	粉尘排放	大力推广密封喷砂工艺，以减少对环境的污染。
3	选用绝热材料	固废物排放	尽可能采用绿色环保涂料及绝热材料，以减少对环境的污染。
4	现场清理	固废物排放	每天施工完后，应及时对作业场所的废弃材料进行清理，避免污染环境。
5	漆桶回收	漆桶抛弃,有害气体排放	要做好废油桶的回收工作，不得随意丢弃、焚烧造成环境污染。

注：表中内容仅供参考，现场应根据实际情况进行辨识。