

醋酸乙烯及 EVA 一体化项目
(一期)

管道材料专业设计（防腐）统一规定

0		
版次 REV.	日期 DATE	说 明 DESCRIPTION
设计阶段 DES.PHASE	初步设计 /施工图	项目代号 PROJECT CODE: 202415
编制: DESIGNED		业主名称 OWNER: 江苏索普新材料科技有限公司
校核: CHECKED		
审核: APPROVED		项目名称 PROJECT: 醋酸乙烯及 EVA 一体化项目（一期）
版次: REV.	0	
日期: DATE	2024-1-10	编号 DOC.NO.: 202415-015-048B



修改记录

版次	版次时间	修改内容
0		

目 录

1. 总则	1
1.1. 编制目的	1
1.2. 适用范围	1
1.3. 项目概况	1
1.4. 设计基础条件和依据	1
1.5. 设计范围	2
2. 设计执行的主要标准和规范	2
3. 一般规定	4
4. 防腐设计	5
5. 施工要求	9
6. 表面色和标志色规定	10
7. HSE 管理	14

1. 总则

1.1. 编制目的

本规定为醋酸乙烯及 EVA 一体化项目（一期）设备、管道及钢结构的涂漆防腐设计而编制。

1.2. 适用范围

本规定适用于在制造厂和现场制作的设备、管道及钢质构件的防腐涂漆。

制造厂已完整涂漆的设备现场不再重新涂漆，只对损坏的部位进行修补。

1.3. 项目概况

详见项目开工报告

1.4. 设计基础条件和依据

1.4.1. 气温 Temperature

年平均温度 The annual average temperature	15.4℃
最热月份平均温度 The average temperature of the hottest month	30.8℃
最冷月平均气温 Average temperature of the coldest month	0.37℃
累年月平均最低气温的最低值：	-1.1℃
极端最高气温 Extreme maximum temperature	40.9℃
极端最低气温 Extreme minimum temperature	-12.4℃
湿球温度 Wet-bulb temperature	/
干球温度 Dry bulb temperature	/

1.4.2. 相对湿度 Relative Humidity

年平均相对湿度 Annual average relative humidity	76%
最热月（7 月）平均相对湿度 Average relative humidity in the hottest month (July)	80.7%

1.4.3. 风 Wind

主导风向 Leading wind direction	东风、东北东风
次主导风向 Sub leading wind direction	/
夏季主导风向 Leading wind direction (Summer)	东南东风
夏季次主导风向 Sub leading wind direction (Summer)	/
冬季主导风向 Leading wind direction (Winter)	东北风、东北东风
年平均风速 Annual mean wind velocity	3.3m/s

1.4.4. 设计要求

依据 ISO12944-2: 2017、SH/T3022-2019 及项目要求，本项目大气腐蚀性类别及耐久性定为 C4 -15 年。

1.5. 设计范围

本规定包括了设备和管道的外防腐涂漆工作的基本要求，主要针对静设备(如塔、容器、换热器等)、设备附属钢结构和全部管道材料（管道内壁只有在工艺有特殊要求时才防腐，无特殊要求不进行内防腐）。动设备（如机泵，压缩机等）、在线仪表、定型设备、成套设备、电气设备、仪表设备、其他钢结构的防腐也可以参照本规定，也可以由专业厂家按本规定 1.4.4 节的要求自行设计，并提供相应补漆方案。本规定不包含压力罐，塔类设备和换热器的内部涂漆。工艺需要时，储罐内防腐按工艺要求另行设计。

2. 设计执行的主要标准和规范

设计中所使用的标准和规范必须依照以下被认可的最新版本的标准和规范执行，最新版本的时间截止到合同签订之日。

标准规范标准号	标准规范名称
GB 7691-2003	涂装作业安全规程-安全管理通则

GB 6514-2023	涂装作业安全规程-涂漆工艺安全及其通风
GB 7231-2003	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识
GB/T 8923.1-2011	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
GB/T 8923.2-2008	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第2部分：已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级
GB/T 8923.3-2009	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第3部分：焊缝、边缘和其他区域的表面缺陷的处理等级
GB/T 19292.1-2018	金属和合金的腐蚀大气腐蚀性 第1部分：分类、测定和评估
GB/T 30790.1~8-2014	色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护
GB/T 50393-2017	钢质石油储罐防腐蚀工程技术规范
GB/T 50252-2018	工业安装工程施工质量验收统一标准
GB/T50726-2023	工业设备及管道防腐蚀工程技术标准
HG/T 20229-2017	化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范
HG/T 20679-2014	化工设备、管道外防腐设计规范
HG/T 3668-2020	富锌底漆
SH/T 3022-2019	石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准
SH/T 3043-2014	石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定
GB/T 50393-2017	钢质石油储罐防腐蚀工程技术标准
SY/T 0414-2017	钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准
ISO 2409	Paints and varnishes-Cross-cut test
ISO 2808	Paints and varnishes-Determination of film thickness
ISO 4624	Paints and varnishes-Pull-off test for adhesion
ISO 4628-1~6	Paints and varnishes-Evaluation of degradation of coatings-Designation of quantity and size of defects and of intensity of uniform changes in appearance
ISO 8501-1~4	Preparation of steel substrates before application of paints

	and related products-Visual assessment of surface cleanliness
ISO 8502-1~9	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Tests for the assessment of surface cleanliness
ISO 8503-1~5	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates
ISO 8504-1~3	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Surface preparation methods
ISO 11127-2	Preparation of steel substrates before application of paints and related products-Test methods for nonmetallic blast-cleaning abrasives-Part 2: Determination of particle size distribution
ISO 12944-1~9	Paints and varnishes-Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
ISO 19840	Paints and varnishes-Corrosion protection of steel structures by protective paint systems Measurement of and acceptance criteria for the thickness of dry films on rough surfaces

3. 一般规定

3.1 一般需涂漆表面

- (1) 碳素钢、低合金钢的设备、管道及其附属钢结构表面。
- (2) 当设计文件明确需要时，防止绝热材料腐蚀的不锈钢绝热设备与管道。

3.2 通常下列项目不用涂漆，除非在其它适用的设计文件中另有说明

- (1) 低合金高强度钢；
- (2) 砌砖、瓷砖、混凝土；
- (3) 石棉水泥、塑料、玻璃、橡胶、玛蹄脂；

- (4) 铝、不锈钢、黄铜、镀锌钢；
- (5) 运转设备的机加工部分和垫片接触表面；
- (6) 绝热外表面的金属保护层；
- (7) 阀杆、马达轴和其它运动部件；
- (8) 涂有防锈剂的机加工表面；
- (9) 铭牌，仪表观察窗；
- (10) 由制造厂提供已具有完整的和符合要求的底漆和面漆的仪表、仪表盘、电器及设备。

3.3 下列情况在制造厂涂刷底漆和面漆

- (1) 在制造厂的车间完全焊接的压力容器和塔类；
- (2) 在制造厂的车间完全焊接的小尺寸常压罐；
- (3) 在制造厂的车间完全焊接的换热器；
- (4) 压缩机及其附件；
- (5) 现场组装的大尺寸泵和鼓风机
- (6) 路灯杆。
- (7) 阀门；
- (8) 完全在制造厂车间组装的小尺寸泵和鼓风机；
- (9) 电动机和电器设备；
- (10) 仪表、仪表盘；
- (11) 制造厂标准设备和定型设备。

3.4 下列情况在现场涂漆

- (1) 在施工现场组装的设备和管道及其附属钢结构。
- (2) 在制造厂已涂底漆，需在施工现场进行修补和涂面漆的设备和管道及其附属钢结构。
- (3) 在制造厂已涂面漆，需在施工现场对损坏的部位进行修补的设备、管道及附属钢结构。

4. 防腐设计

4.1 设备、管道及钢结构的涂漆防腐应符合下表 4.1 规定：

表 4.1 设备、管道及钢结构的涂漆防腐系统

序号	应用范围	防腐结构	涂刷 层数	最小干 膜厚度 ($\mu\text{m}/\text{层}$)	涂层总 干膜厚 度 (μm)	表面处 理等级	涂漆 代码
1	$T < 120^{\circ}\text{C}$ 非绝热碳钢、低合金钢设 备、管道及其附属钢结构	环氧石墨烯锌底漆	2	60	≥ 200	Sa2.5	V1
		脂肪族聚氨酯面漆	2	40			
2	$120^{\circ}\text{C} \leq T < 400^{\circ}\text{C}$ 非绝热碳钢、低合金钢 设备和管道	无机富锌底漆	1	50	≥ 100	Sa2.5	V2
		400°C 有机硅耐 热漆	2	25			
3	$400^{\circ}\text{C} \leq T < 600^{\circ}\text{C}$ 非绝热碳钢、低合金钢设 备和管道	硅酮铝粉耐高温 底漆	2	25	≥ 100	Sa2.5	V3
		硅酮铝粉耐高温 底面漆	2	25			
4	$-40 \leq T < 200^{\circ}\text{C}$ 保温碳钢、低合金钢 设备和管道	环氧酚醛漆	2	100	≥ 200	Sa2.5	V4
5	$200^{\circ}\text{C} \leq T < 540^{\circ}\text{C}$ 绝热碳钢、低合金钢 设备和管道	硅酮铝粉耐高温 漆	3	25	≥ 75	Sa2.5	V5
6	保冷碳钢、低合金钢 设备和管道 $-196 \leq T < -40^{\circ}\text{C}$	冷底子油	2	40	≥ 80	St3	V6
7	埋地钢质管道	专用底漆（或一			$\geq 2.0\text{mm}$	Sa2.5	VS

		道环氧富锌) 聚乙烯防腐胶 带					
8	污水管道内壁	环氧煤沥青底 漆	2	70	≥300	Sa2.5	VI
		环氧煤沥青面 漆	2	80			
9	储罐内壁（按介质选择）	环氧酚醛底漆	1	60			V7
		环氧酚醛中间 漆	1	100	≥320	Sa2.5	
		环氧酚醛面漆	2	80			
10	储罐底板底板下表面	厚浆型环氧树 脂漆或无溶剂环 氧树脂漆	2	250	≥500	Sa2.5	VH
11	储罐边缘板与基础连接 处	弹性胶泥+矿质 带 或弹性防水、 防腐覆盖涂层	详见 4.3			遵循厂 家要求	V8
12	一般水箱、储水罐内壁	无溶剂环氧漆 底漆	2	100	≥300	Sa2.5	V9
		无溶剂环氧漆 面漆	1	100			
13	超滤水箱、反渗透水箱、 除盐水箱	聚脲涂料			≥1.5mm	Sa2.5	V10

注：

- 底漆、面漆厚度和漆膜总厚度按上表要求执行，涂漆层数可适当调整。
- 设备附属钢结构（包括扶梯、扶手、外壳等）通常按钢结构要求涂漆，与设备连为一体的其它附件按设备要求涂漆。

- 穿过绝热层的管道支架等突出部件按钢结构要求涂漆，焊接到管子上的管道支架按管道要求涂漆。
- 同一设备的不同部位温度不同时，按较高工况温度选择涂漆。
- 热反射隔热涂料应满足以下基本要求：

反射率 $\geq 70\%$ ，半球发射率 $\geq 60\%$ ，导热系数 $\leq 0.25\text{w/cm} \cdot ^\circ\text{C}$

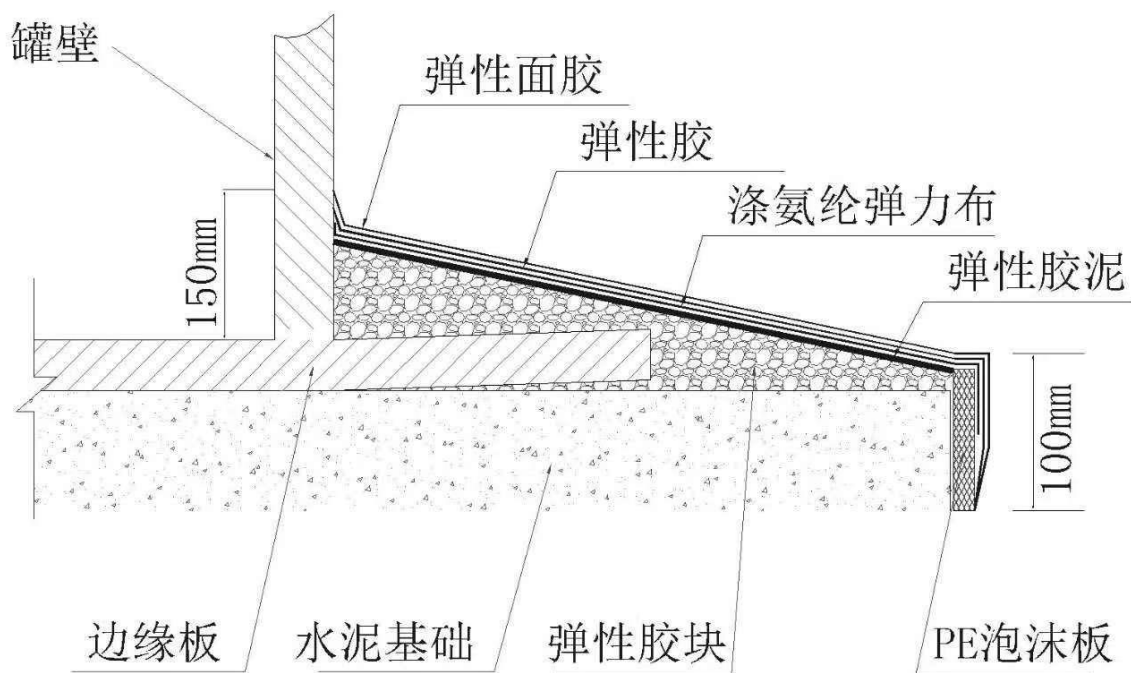
- 油漆材料技术指标应符合 HG/T20679 附录 C 的要求。
- 聚乙烯胶带技术指标应符合 SY/T0414-2017 的要求。
- 附属钢结构不含结构专业设计的钢结构。

4.2 防腐涂层的修复和补口

防腐涂层的修复和补口所采用的材料应与基体涂层材料一致，表面处理可采用动力工具或材料生产商推荐的其它方法进行。

4.3 储罐罐底边缘板的防腐

储罐罐底边缘板的防腐采用耐蚀弹性胶，具体结构为：粘贴 PE 泡沫板-- 涂刷一道耐蚀底胶-- 预制耐蚀弹性胶块导水坡-- 一次弹性胶泥-- 贴一道涤氨纶弹力网格布-- 涂刷耐蚀弹性胶中涂两道-- 涂刷 耐蚀弹性胶面涂一道，形成耐蚀储罐边缘板防水弹性胶膜层，胶膜厚度 2~3mm；施工过程中要有效控制各道工序间隔时间。结构示意图如下：



5. 施工要求

- 5.1 防腐施工严格按照《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》(GB/T 50726-2023)、
和本设计执行，另外，不同材料还应遵照生产厂家产品施工要求进行施工。
- 5.2 防腐层实施之前设备、管道及钢结构进行表面处理，并达到相应等级要求。
- 5.3 防腐施工应在适宜的气候条件下进行。施工环境温度应在 $10\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度应不大于 80%。
- 5.4 施工过程中，涂层可能受到油污、腐蚀介质等污染，在这种条件下应采取相应的防护措施。在雨雪天、潮湿有雾的天气，防腐施工在室内或工棚中进行。
- 5.5 施工前 对涂料型号、名称、颜色进行核对，符合规定后方可施工。涂料及辅助材料必须有产品合格证和质量检验报告单，同时检查制造日期，禁止使用过期产品。
- 5.6 涂料施工时，按要求的比例配合，并经过充分地搅拌后使用。大面积施工前每一种材料应进行小面积试涂，确定材料能够在要求的时间内固化，并且无其它不良反应

后再进行大面积施工。

5.7 每道涂层涂刷的间隔时间应根据该材料制造厂产品说明书的要求进行。

5.8 每道工序完成后，进行质量检查，不合格必须重新处理。施工完毕再进行最终检查。

5.9 完成的防腐层应色泽均匀、平整、固化完全，不得有变色、流挂、气孔、气泡、剥离、开裂等现象。

6. 表面色和标志色规定

6.1 为了加强生产管理、方便操作及检修、促进安全生产和美化厂容，设备、管道和钢结构的外表面均涂刷表面色和标志。

1) 涂色是指不隔热设备和管道的外表面或隔热设备和管道的保护层外表面以及钢结构的表面；对于隔热材料外保护层不予涂色，但有标志；起重运输机械和机修、电修、仪修中的设备宜保持出厂色。

2) 标志是指在外表面局部范围涂刷明显的标识符，包括字样、代号、位号、色环和箭头等。标志可在表面色的基础上再刷色，也可直接在本色或出厂色上涂刷；标志字体为印刷体，尺寸适宜，排列规整。

3) 采用有色金属、不锈钢、陶瓷、塑料（含玻璃钢）等材料制成或表面已采用陶瓷、塑料、橡胶、搪瓷镀锌等处理的设备和管道宜保持材料本色，不再刷表面色，但仍应刷标志。

4) 刷变色漆的管道表面严禁再刷表面色，但可刷不妨碍变色漆功能的标志。

5) 在外径或保护层外径小于或等于 50mm 的管道上刷标志有困难时，可采用标志牌。

6) 塔、烟囱、火炬等高耸设备及钢结构，必须根据当地航空管理部门的要求，设置飞行障碍警示标志。

6.2 由供应商提交的设备，如泵、电机、压缩机、开关装置、阀和配件等表面色 符合本规定的要求。

6.3 执行本规定时，所使用的颜色色卡与 SH/T3043-2014 附录 A 一致。

6.4 设备、机械表面色和标志色应符合下表 6.4 规定：

表 6.4 设备、机械表面色和标志色

序	设备类别	表面色	标志色	备注
---	------	-----	-----	----

号				
1	静止设备			
	一般容器、塔	银灰-B04	大红-R03	
	重质物料罐	银灰-B04	大红-R03	
	反应器、换热器	银灰-B04	大红-R03	
	储罐 球罐	乳白-Y11	大红-R03	
	其他设备	银灰-B04	大红-R03	
2	工业炉	银灰-B04	大红-R03	
3	锅炉	银灰-B04	大红-R03	
4	机械设备			
	泵	银灰-B04		
	电机	苹果绿-G01	大红-R03	或设备出厂色
	压缩机、离心机	苹果绿-G01		
	风机	天酞蓝-PB09		
5	鹤管	银灰-B04	大红-R03	
6	钢烟囱	银灰-B04	大红-R03	
7	火炬	银灰-B04	大红-R03	
8	联轴器防护罩	淡黄-Y06		
9	消防设备	大红-R03	乳白-Y11	
10	洗眼器	鲜绿-BG04	乳白-Y11	

注：1）设备标志的应以位号表示，并刷在设备主视方向一侧的醒目部位或基础上。

2）设备订货时应向制造商提出表面色要求，上表中未包括的设备,其表面色宜为淡灰-B03，标志色应为大红-R03。

6.5 电气、仪表设备表面色和标志色应符合下表 6.5 规定：

表 6.5 电气、仪表设备表面色和标志色

序号	名称	表面色	标志色	备注
1	开关柜、配电盘	RAL7035(工业灰色)	大红-R03	内表面象牙色

2	变压器	RAL7035(工业灰色)	大红-R03	
3	配电箱	RAL7035(工业灰色)	大红-R03	
4	操作台	执行自控统一规范		内表面象牙色
5	仪表盘	执行自控统一规范	大红-R03	内表面象牙色
6	现场仪表箱	执行自控统一规范	大红-R03	
7	盘装仪表	执行自控统一规范	大红-R03	
8	就地仪表	执行自控统一规范	大红-R03	
9	电缆桥架、电缆槽	执行自控统一规范		

注：1）设备标志的设置应以位号表示，并刷在设备主视方向一侧的醒目部位上。

2）电气、仪表设备订货时应向制造商提出表面色要求，上表中未包括的设备，其表面色宜为银灰-B04 色或出厂色，标志色应为大红-R03。

6.6 管道涂色

6.6.1 一般规定

A、同一系统介质的规定涂相同的颜色（基本色），不同介质用管道标志区别，管道标志包括色环和表示流向的箭头。

B、管道标志的设置应符合下列要求：

- (1) 管道标志应设置在管廊交叉点、管道及其分支处、设备进出口处、拐弯处、穿墙前后、楼面上下、界区交界点等应刷字样和箭头。
- (2) 字样一般表示出介质名称和管道代号，管道代号应与工艺管道和仪表流程图（P&ID）代号一致。
- (3) 当介质为双向流动时，应采用双向箭头表示。
- (4) 字样和箭头应位置尺寸适宜，排列规整。
- (5) 室外直管段每隔 6～8 米设一组标志，室内管道在阀门、法兰等管件附近也应设一组标志。
- (6) 所有危险品管线均应设置危险品标识。

6.6.2 管道涂色应符合下表 6.6.2 规定

表 6.6.2 管道物体的颜色

序号	系统	介质名称	表面色名称及编号	标识色名称及编号	备注
一	气体	仪表空气	天酞蓝/PB09	白色	不锈钢材质 不涂表面色
		装置空气	天酞蓝/PB09	大红/R03	
		氮	淡黄/Y06	大红/R03	
		燃料气	棕色	淡黄/Y06	
		氢气	中酞蓝/PB04	白色	
二	工艺介质	一般物料	银灰色/B04	大红/R03	
		烧碱	紫色/P02	大红	
		保温、保冷管道	保护层本色	大红	
		盐酸	银灰色/B04	淡黄/Y06	
		硫酸	紫色/P02	大红	
		乙炔	银灰色/B04	白	
		危险液体管道	银灰色/B04	大红/R03	危险品标识
三	水	新鲜水	绿色/G03	白色	
		工业水、循环水	绿色/G03	黄/Y07	
		冷凝水	绿色/G03	大红/R03	
四	蒸汽	低压蒸汽	保护层本色	大红/R03	字 LS
		中压蒸汽	保护层本色	大红/R03	字 MS
五	排污	废水及排污水	黑色	白色	
		尾气、放空气	黑色	大红/R03	
六	消防管道	消防管道	大红/R03	白色	
		紧急放空管	大红/R03	淡黄/Y06	管口
七	仪表管道	风管	天酞蓝/PB09	大红/R03	不锈钢材质 不涂表面色
		启动信号管、导压管	银灰色/B04		

6.7 钢结构涂色应符合下表 6.7 规定：

表 6.7 钢结构表面色

序号	名称	表面色及色标号	备注
----	----	---------	----

1	梁、柱、支撑、吊柱	蓝灰（PB08）	室外开敞 钢框架
2	铺板、踏板	蓝灰（PB08）	
3	栏杆（含立柱）、护栏、扶手	中黄（Y07）	注 1
4	栏杆挡板	蓝灰（PB08）	
5	墩、围堰、梯子（斜梯、直爬梯等）	黑/黄相间斑马条纹（四周）	室外
6	电缆桥架	海灰（B05）	
7	管架、管道支、吊架	中酞蓝（PB04）	
8	放空管塔架、避雷针和投光灯架、火炬架	银灰（B04）	
9	静电接地的镀锌钢片	原色与黄色相间的斑马条纹	

注 1：钢质栏杆、围栏立柱主体金属漆颜色为中黄色（参见 GSB05-1426-2001，色标号：Y07），栏杆扶手、地脚挡板，金属漆颜色为黑黄相间，分色涂刷间隔宽度为 300mm，其余栏杆杆件全部为中黄色。

7. HSE 管理

设备及管道防腐蚀工程施工过程职业健康与安全执行 GB/T50726-2023《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》第 16 章相关要求。设备及管道防腐蚀工程施工过程环境保护执行 GB/T50726-2023《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》第 17 章相关要求。