

功能性彩涂板选板指南

一、选板核心逻辑：“环境定基材，寿命定涂层，功能定附加”

功能性彩涂板的选型不是简单比价，而是基于服役环境严酷度 + 设计寿命 + 特殊功能需求的系统工程。本指南按此逻辑展开。

1. 使用环境

- 普通内陆？沿海高盐雾？工业化工区？高紫外线地区？高湿热带地区？农业/畜牧业环境？冷库/冷链设施？BIPV 光伏建筑屋面？幕墙？
→ 决定基板类型与涂层耐蚀等级。

2. 设计寿命

- 5 年（临时建筑）？ 15 年（工业厂房）？ 25 年（公共建筑、高端幕墙）？
- 30 年+（重大基础设施、海外地标、核电/能源基地等）？
→ 对应涂层体系选择。

3. 功能需求

- 是否需要耐腐蚀、耐酸碱、耐候、耐化学品/油污、抗刮、耐磨、隔热、自洁、抗菌、抗静电、防火阻燃、轻量化设计、装饰效果等？
→ 决定是否采用功能性涂层。

二、基材选择：防腐的第一道防线

基材类型	成分特点	耐腐蚀性	适用场景	推荐镀层重量
热镀锌板 (GI)	纯锌层	中等	干燥内陆、室内墙面、临时建筑、家电外壳	Z60 - Z100 (g/m ²)
镀铝锌板 (GL / Galvalume)	55% Al + 43.4% Zn + 1.6% Si	优异 (耐蚀性为 GI 的 2 - 6 倍)	沿海、高湿、工业区、BIPV 光伏、畜牧业、冷库	AZ100、AZ150、AZ180 (g/m ²)
锌铝镁板 (ZAM / Super Dyma)	Zn + 3 - 5% Al + 1.5 - 3% Mg + 微量 Si	极优 (耐蚀性为 GI 的 10 - 20 倍, 尤其抗红锈和切口腐蚀)	高盐雾沿海、化工厂、高湿农业设施、地下管廊、汽车部件	ZnAlMg 100 - 200 g/m ² (如: ZAM180 = 180g/m ²)
铝镁锰合金板 (Al-Mn-Mg)	铝为主 (≥97%), 含 Mn 1.0 - 1.5%、Mg 0.2 - 0.5%	极优 (天然氧化膜致密, 耐候性超 50 年)	高端公共建筑幕墙、机场、体育场馆、标志性屋顶	板厚通常 0.6 - 3.0 mm (按合金牌号如 3004)
高强钢基板	高强度低合金钢 (HSLA), 屈服强度 ≥345MPa	同 GI 或 GL (取决于镀层)	大跨度屋面、减薄设计、轻量化结构 (如物流园、仓储)	GI Z150-Z275 (g/m ²)
不锈钢基板	Cr/Ni 合金 (如 304 含 18%Cr+8%Ni)	极优 (耐酸、碱、氯离子腐蚀)	极端环境: 海洋平台、化工反应区、核电站、食品医药洁净区	厚度 0.5 - 1.5mm (常用 304,)

三、涂层体系：决定寿命与功能的核心

涂层类型	主要成分	耐候年限	典型应用	功能扩展性
PE 聚酯	聚酯树脂 + 颜料 + 添加剂	5 - 8 年	室内墙面、临时建筑、家电外壳、干燥地区仓库	可添加抗菌剂、抗 UV 助剂；颜色丰富，成本低，但不适用于高湿/强紫外线环境
SMP 硅改性聚酯	聚酯树脂 + 有机硅改性剂	10 - 15 年	家电外壳、商业门板、轻型屋面、农机覆盖件、城市公交站台	表面硬度高、抗刮耐磨性优于 PE；可实现高光泽或哑光效果；耐候性适中，适合中等腐蚀环境(C3 级)
HDP 高耐候聚酯	改性聚酯 + 耐候助剂	15 - 20 年	长期户外暴露项目：沿海厂房屋面、大型物流中心、体育场馆附属建筑、高速公路声屏障	可复合隔热层、抗菌剂、高太阳反射颜料 (SRI ≥ 70)；性价比高的户外解决方案
PVDF 氟碳	70% PVDF (如 Kynar® 500) + 丙烯酸改性树脂 + 无机颜料	25 - 30 年	化工厂围护系统、沿海核电站附属建筑、食品/制药洁净厂房墙面、医院墙板、游泳馆高湿高氯环境、频繁使用强效消毒剂的公共设施	可集成自洁 ($\text{TiO}_2 / \text{SiO}_2$)；优异耐酸碱性 (pH 3 - 11 稳定)，可抵抗酸雨、次氯酸钠、过氧乙酸等化学品长期侵蚀
SRP 强化聚酯	高交联密度聚酯树脂 + 环氧/硅烷改性剂 + 无机陶瓷颜料 + 高效 HALS/UV 吸收剂	15 - 20 年	轻钢别墅外墙、学校医院立面、商业展示中心、中高端屋面系统	表面光泽度高、抗划伤性强；陶瓷颜料确保优异保色性与抗褪色能力，性能接近 PVDF，成本显著低于氟碳

粉末喷涂	100% 固体 粉末形态、利用静电吸附涂装的涂料, 主要由树脂、固化剂、颜料、填料和助剂等组成	聚酯粉: 10 - 15 年 氟碳粉: 20 - 25 年	高磨损、高接触、高安全要求场景: 钢质防火门/防盗门面板、冷藏车/物流车厢板、物流仓库卷帘门、货架立柱、农业机械外壳	膜厚可达 60 - 120 μm 优异抗冲击与耐磨性 可实现砂纹、锤纹、金属闪光等特殊效果 氟碳粉末可接近 PVDF 辊涂耐候性 零 VOCs 排放
纳米隔热覆膜	多层复合结构: PET 颜色膜 (20 - 25 μm) 胶粘层 (10 μm) 铝箔反射层 (5 - 8 μm) 高分子胶膜 (30 μm)	8 - 15 年 (取决于 PET 膜耐候性)	冷库墙体/屋顶内衬、北方厂房冬季保温、活动板房、临时仓库、对热辐射阻隔有需求的非暴晒区域	适用于保温或简易隔热 不适用于高温暴晒屋面 PET 膜可定制颜色, 但深色隔热效果显著下降
覆膜钢板	表面复合高分子薄膜: PET 膜 (普通聚酯膜) VCM (高光装饰复合膜) PVC (聚氯乙烯膜) TPO (热塑性聚烯烃膜) + 耐候粘合剂	TPO 膜: 15 - 20 年 VCM/PVC/P ET 膜: 8 - 15 年	TPO: 屋面防水、户外房车、洁净室、绿色建筑 VCM/PVC: 家电面板、室内广告牌、家具贴面	PET 膜: 基础装饰膜, 性价比高, 但耐候性一般, 需配合保护层使用。 TPO 膜: 环保、可回收, 具备良好柔韧性与抗冲击性; VCM 膜: 高光泽、色彩艳丽, 适合视觉要求高的室内装饰; PVC 膜: 成本低, 易加工, 但长期暴露易老化、脆化, 仅限短期或室内使用;

四、使用环境等级划分 (依据 ISO 12944 & GB/T 19292)

环境等级	典型区域	主要腐蚀因子	推荐彩涂板解决方案
C1 (很低)	干燥室内环境: 办公室、商场无冷凝、 无污染	无显著腐蚀因子	基板: GI (Z60) 涂层: PE 膜厚: 正面 $\geq 15 \mu\text{m}$ 适用寿命: 5-7 年
C2 (低)	农村、干燥城市	低浓度 SO_2 、粉尘、季 节性湿度	基板: GI (Z100 - Z180) 涂层: PE / SMP 膜厚: 正面 $\geq 20 \mu\text{m}$ 适用寿命: 8-10 年
C3 (中)	城市、轻工业区、 高湿度非沿海区	中等 SO_2 、 NO_x 、高湿、 冷凝水	基板: GL (AZ150) 或 GI (Z275) 涂层: HDP / SRP 推荐膜厚: 正面 $\geq 25 \mu\text{m}$ 适用寿命: 10-15 年
C4 (高)	工业区、港口、沿海 (距海 <2 km)、 游泳馆、养殖场	Cl^- (盐雾)、 SO_2 、 NH_3 、 高湿、有机酸	基板: GL (AZ180 - AZ200) / ZAM15 0 涂层: HDP / SRP / PVDF/覆膜 推荐膜厚: 正面 $\geq 30 \mu\text{m}$ 适用寿命: 15-25 年
C5 (很高 - 工业)	化工厂、造纸厂、 食品加工厂 (高湿+ 化学气体)	高浓度 SO_2 、 NO_x 、酸雾 (H_2SO_4 / HNO_3)、 氨气 (NH_3)、化学沉降 物	基板: GL (AZ200) / ZAM200/ 3004/304 涂层: PVDF/覆膜 推荐膜厚: 正面 $\geq 30 \mu\text{m}$ 适用寿命: 15-25 年
CX (极端)	热带海洋、高盐雾+ 高 UV+高温高湿、强 酸强碱等极端液体中 的环境	高浓度 Cl^- (盐雾)、 高湿、强 UV、 干湿交替循环	基板: 3004/304 涂层: PVDF 推荐膜厚: 正面 $\geq 60 \mu\text{m}$ 适用寿命: 15-20 年

五、关键性能指标参考

关键性能指标	技术要求 (典型值)	测试标准	工程意义
中性盐雾试验 (NSS)	≥1000 h 无红锈(基板) ≥2000 h 无起泡/剥落 (C4 级)	GB/T 1771 ISO 9227 / ASTM B117	模拟海洋或工业盐雾环境, 评估 涂层+基板整体防腐能力
循环腐蚀试验 (Prohesion 或 CCT)	≥2000 h 无起泡、剥落、 红锈	ASTM G85 (Prohesion) ISO 11997-1 (CCT)	比 NSS 更真实——模拟干湿交 替、污染物沉降, 预测实际寿命
切口腐蚀蔓延宽度	≤2.0 mm (1000 h NSS 后)	ISO 11507 GB/T 13448 (附录)	衡量划伤或切割后腐蚀是否快 速扩展, 反映基板+涂层协同防 护能力
镀层重量	GI: Z100 - Z275 (g/m ²) GL: AZ150 - AZ275 (g/m ²)	GB/T 12754 GB/T 2518	镀层越厚, 牺牲阳极保护时间越 长, 直接影响使用寿命
正面涂层厚度	PE/HDP: ≥15 μm PVDF: ≥25 μm	GB/T 12754 ISO 2808	膜厚不足易导致早期粉化、褪 色; PVDF 需 ≥25 μm 才满足 A AMA 2605
反向冲击 (T 弯)	T0 - T2 (无开裂/剥落)	GB/T 12754 ASTM D4145	衡量涂层柔韧性, 影响压型、折 弯加工适应性
铅笔硬度	≥H (HDP) ≥2H (PVDF)	GB/T 6739 ISO 15184	表面抗刮擦能力, 影响运输、安 装及长期外观保持
耐人工气候老化 (QUV)	HDP: ≥1000 h ΔE≤5 PVDF: ≥2000 h ΔE≤3	GB/T 1865 ISO 11507	模拟 UV + 冷凝, 评估颜色/光 泽保持能力, 决定“保色寿命”
太阳反射指数 (SRI)	白色板 ≥82 浅色板 ≥60	ASTM E1980 GB/T 35609	衡量屋面降温能力, 高 SRI 可 降低建筑制冷能耗 (绿色建筑认 证关键)
涂层附着力 (划格法)	0 级 (无脱落)	GB/T 9286 ISO 2409	涂层与基板结合强度, 影响长期 服役可靠性

六、功能性彩涂板选型流程

- 确定使用环境等级 (C1-CX) →
 - 选择基材类型与镀层重量 (GI / GL-AZ150 ~ 200/3004/304) →
 - 根据设计寿命选涂层 (PE 、SMP、 HDP 、SRP、 PVDF、 纳米覆膜) →
 - 叠加功能需求 (隔热/抗菌/自洁等) →
 - 验证安装兼容性 (BIPV 需平整度, 畜牧业需易清洁, 幕墙需要免维护) →
 - 索要第三方检测报告 + 质保文件
-

七、采购与验收建议

- 避免只看颜色和价格, 忽视基板和涂层体系
- 避免用普通镀锌板做沿海项目, 镀锌板在盐雾环境下易“白锈”, 建议升级为镀铝锌 (Galvalume) 。
- 核对批次一致性: 同一批次板材用于同一立面, 避免色差;
- 现场验收重点:

板面无划伤、凹陷、色差;

基板无露铁、锌花异常。

九、结语

彩涂钢板的选择，从来不只是颜色与价格的权衡，而是对建筑寿命、运维成本与环境责任的郑重承诺。唯有以科学分级为依据、以真实性能为标尺，方能实现“一次选对，长期无忧”。

作为中国高端彩涂板领域的创新引领者，天物彩板集团始终坚持以 ISO 12944 环境等级体系为设计基准，依托全系列基材

(GI/GL/ZM/3004/304)、高性能涂层 (HDP/SRP/PVDF) 及环保覆膜技术 (PVF/ASP/TPO)，为客户提供场景化、系统化、可持续的金属围护解决方案。我们不仅交付一块钢板，更交付一份跨越 20 年风雨的安心保障。

未来，天物集团将持续深耕材料科技成为金属涂镀领域的价值先锋。专注彩涂板防腐，让建筑 20 年免维护。