

建筑用彩涂钢板 应用指南

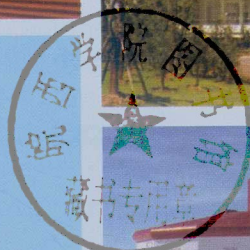
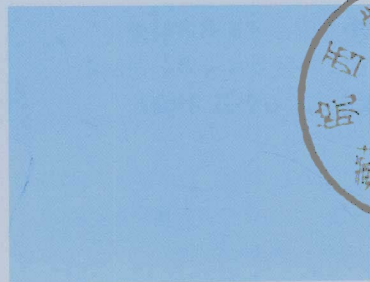
宝山钢铁股份有限公司 编著
中国钢结构协会



中国建筑工业出版社

建筑用彩涂钢板 应用指南

宝山钢铁股份有限公司
中国钢结构协会 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑用彩涂钢板应用指南/宝山钢铁股份有限公司,
中国钢结构协会编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018.5

ISBN 978-7-112-22064-9

I. ①建… II. ①宝… ②中… III. ①钢板-建
筑材料-指南 IV. ①TU511.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 062054 号

本书对建筑用彩涂板的材料特性、技术标准、建筑设计、结构计算及加工安装与质量检验等方面进行了系统介绍和指导, 分为材料 and 设计应用两大部分, 共 10 章。第一篇材料部分 (第 1~5 章) 系统地介绍了彩涂钢板的基板、涂 (镀) 层的生产工艺和材料性能以及分类和使用特点, 使读者对基板、镀层板、涂层板的特性有较全面了解, 同时列举了不同行业、不同环境、不同彩涂品种的工程应用实例, 可作为工程应用参考。第二篇设计应用部分 (第 6~10 章) 就广大用户关心的彩涂钢板的环境条件、使用寿命和防护措施等问题, 汇集了国内外有关标准和资料, 提出了应用彩涂钢板可参照的标准和分类; 建筑设计部分内容丰富, 可操作性强, 是作者对多年设计和工程实践经验的总结, 对屋面防水、保温、隔热有独特的建议并附有大量参考节点构造图, 可用作实际工程参考; 结构设计章节中明确了采用的标准和选材要求, 提出设计计算方法和公式与设计荷载 (包括负风压) 的计算, 特别是附有多种板型承载力的计算实例, 使读者对复杂的薄壁构件计算有深入的了解。本书还总结了多年来彩涂板的压型加工、安装经验, 列出各类板材的有关验收标准与检验细则, 可供工程施工时参考。

本书可作为建筑用彩涂钢板应用培训教材, 也可供建筑设计、制作安装、监理、管理部门技术人员参考使用。

* * *

责任编辑: 仕 帅 王 跃

责任校对: 芦欣甜

建筑用彩涂钢板应用指南

宝山钢铁股份有限公司
中国钢结构协会 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 17 字数: 549 千字

2018 年 5 月第一版 2018 年 5 月第一次印刷

定价: 99.00 元

ISBN 978-7-112-22064-9
(31964)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序 1

随着科学技术的进步，工业化进程的加快以及环保要求的日益提高，外观亮丽、耐腐蚀性好、易加工成型、使用寿命长、功能实用的彩涂钢板被广泛应用于建筑、交通运输、家用电器、家具和办公用品等各个领域。

宝钢第一条彩涂线于 1989 年投产，目前已建成 4 条世界一流的彩涂生产线，年产量达 80 万吨，是中国高端彩涂最大的生产基地，产品广泛应用于冶炼、化工、汽车、医药、食品、农牧、航空航天、科学考察、交通运输和物流等行业。

作为世界一流的钢铁企业，宝钢一直致力于高端彩涂产品的研发与应用，以完备的检测手段、强有力的研发能力、一贯制的质量管理体系为保证，发挥炼铁、炼钢、热轧、冷轧、镀锌、彩涂全流程的生产设备和工艺优势，形成聚偏二氟乙烯（PVDF）、高耐久性聚酯（HDP）、硅改性聚酯（SMP）、聚酯（PE）、自洁、抗静电、隔热、网纹、幻彩等全系列、多功能涂层体系，热镀锌、镀锌铝锌、铝镁、不锈钢、电镀锌以及专有的普通强度、280MPa、300MPa、350MPa、500MPa、550MPa 等多品种、高强度基板种类。

近年来，建筑师们以超人的智慧和灵感用宝钢彩涂板创作了浦东国际机场、首都国际机场、上海环球金融中心、北京奥运场馆、上海世博会、南极长城站、中山站、泰山站、巴西科考站、天津博物馆、上海磁悬浮车站等一幢幢钢结构建筑艺术作品，诠释了钢铁、技术与艺术的完美结合，创造了令人振奋和遐想的建筑风格，营造了时尚和谐的生活空间。

为了进一步满足广大设计师和用户的需求，推进国内涂镀钢板选材的标准化和健康发展，宝钢股份与中国钢结构协会编写了《建筑用彩涂钢板应用指南》，系统地介绍建筑涂镀彩涂板力学特性、涂层技术特性、板型和加工安装技术，收集了部分典型工程案例，指导用户正确地选材和应用。让我们走近彩涂板，感受钢铁、技术和艺术带来的激情与快乐。

愿我们携手共进，用钢铁与智慧谱写建筑历史的新篇章。



2018 年 5 月

序 2

进入 21 世纪，我国国民经济高速平稳发展，以钢结构为主体的工业和民用建筑也得到迅速发展，中国钢结构协会的统计数据显示，中国钢结构行业 2016 年度的加工制造总产量约 5720 万吨，较 2015 年增长 12.2%。

据有关企业统计资料分析，彩涂钢板产量中大约 70% 用于建筑工程屋面、墙面、隔墙及楼板，用量约有 600 万吨/年。目前彩涂压型钢板的应用也已从一般工业建筑进入各地的大型公共建筑，如机场候机楼、火车站、体育场馆、大型超市、物流中心、2008 年奥运场馆、上海世博会、首都新机场等。建筑屋顶及墙面采用了防腐蚀性能更强的彩色涂层钢板以及受力和连接更为合理的板型，施工方法也更为科学。随着压型钢板应用技术的发展，出现了咬合构造、扣合构造以及紧固件隐藏式连接等压型钢板产品；楼盖用闭口型板已有成熟的应用，楼盖桁架楼承板也有了更多的工程应用。

不少院校、研究单位和有关企业对压型钢板的计算理论、板型、连接节点进行试验研究；对建筑物受到大雪和台风破坏进行调研和理论分析；开展对新型箱形组合压型钢板的试验研究和工程实践；结合重大工程总结了各种施工工法，积累了宝贵的经验；并已基本形成了压型钢板系列的全过程标准体系，从而对压型钢板的发展提供了可靠的技术支撑作用。压型钢板作为绿色环保的工业化建筑产品，也是装配式建筑的配套产品，未来必将会蓬勃发展。

《建筑用彩涂钢板应用指南》由宝山钢铁股份有限公司和中国钢结构协会组织国内知名专家及有关企事业单位人员经过一年多辛勤努力编写而成，是目前镀层、涂层压型钢板工程方面最全面、最系统、最规范的指导性应用参考资料。本书的出版必将为提高彩涂钢板生产、应用技术水平以及钢结构围护工程的设计和施工做出贡献。



2018 年 5 月

前言

近年来,彩色涂层钢板(简称彩涂板)已成为国内最具有科技含量和市场活力的钢材品种之一,而在我国工业和民用建筑中的广泛采用,更是引起了建筑围护结构在轻量化和造型美化方面革命性的变化。建筑用彩涂板的年用量已近 600 万 t。同时经过近 40 年建筑用彩涂板的应用,积累了丰富的经验,宝山钢铁股份有限公司和中冶建筑研究总院一直作为产品生产研发、应用技术规范、设计图集深化的开拓者和创新者做出了很大的贡献。压型金属围护结构是一项有较高技术含量的系统工程,涵盖了板材性能、建筑热工、防水构造与结构承重、施工工法等多方面技术要求,但目前建筑设计和施工人员对这些技术要求缺乏系统了解。故很需要一本对建筑用彩涂板的材料特性、技术标准、建筑设计、结构计算及其加工安装与质量检验等方面给予系统细化介绍指导的大型工具书或技术指南资料,以适应用户、规划、设计、制作、安装、监理、业主及管理部门等各方面的要求。

为此,中国钢结构协会与宝山钢铁股份有限公司共同组织相关专家编写了这本《建筑用彩涂钢板应用指南》,相信并期待着本书的出版发行会为在建筑工程中科学合理地应用彩涂板,促进国内彩涂钢板选材和应用科学化、标准化,提高建筑围护工程质量和应用水平,起到积极的推动作用。

本书由宝山钢铁股份有限公司和中国钢结构协会联合编写。

顾问:吴彬、沈伟平

主编:陈禄如

副主编:顾进荣、文双玲

主审:柴昶、李向军

编写组成员:陈禄如、顾进荣、文双玲、柴昶、任玉苓、田新芳、范纯、陈宝华、陈红明、卞宗舒、张圣华、苏雪霞、吕绍泉

编写人员分工如下:

- | | | |
|-------|-----------------|-----------|
| 第 1 章 | 彩涂钢板的生产与发展 | (任玉苓) |
| 第 2 章 | 彩涂钢板基板的性能及影响因素 | (顾进荣) |
| 第 3 章 | 彩涂钢板涂层的性能及影响因素 | (田新芳) |
| 第 4 章 | 宝钢彩涂的质量保证体系 | (范纯、顾进荣) |
| 第 5 章 | 彩涂钢板的订货、储运和防伪标识 | (陈宝华、陈红明) |
| 第 6 章 | 建筑压型钢板的分类及技术标准 | (陈禄如、文双玲) |
| 第 7 章 | 压型钢板围护结构的建筑设计 | (卞宗舒、吕绍泉) |
| 第 8 章 | 涂、镀层压型钢板的耐久性 | (柴昶) |
| 第 9 章 | 压型钢板的结构设计 | (文双玲、张圣华) |

第 10 章 压型钢板的加工、安装与质量检验 (陈禄如、文双玲、苏雪霞)

本书是在原《宝钢建筑用彩涂钢板应用指南》一书基础上，经原作者补充、更新修编而成。本书的公开出版首先要感谢徐伟、白云为组织编写和出版所做的贡献。同时还应感谢为本书出版提供资料与支持的以下单位：中国钢铁工业协会、中冶建筑研究总院有限公司、《工业建筑杂志社》有限公司、西北电力设计研究院、沈阳铝镁设计研究院、中冶赛迪工程技术股份有限公司、中国京冶工程技术有限公司、中交第三航务港务勘测设计研究院有限公司、中船第九设计研究院、上海机电设计研究院、上海宝钢彩钢建设有限公司、美建建筑系统中国有限公司、美联钢结构建筑系统（上海）有限公司、浙江精工工业建筑有限公司、精工科技股份有限公司、北京多维钢构公司、河南天丰集团。

由于本书编写人员经验有限且时间短促，难免有疏漏或不足之处，请广大读者用户批评指正。

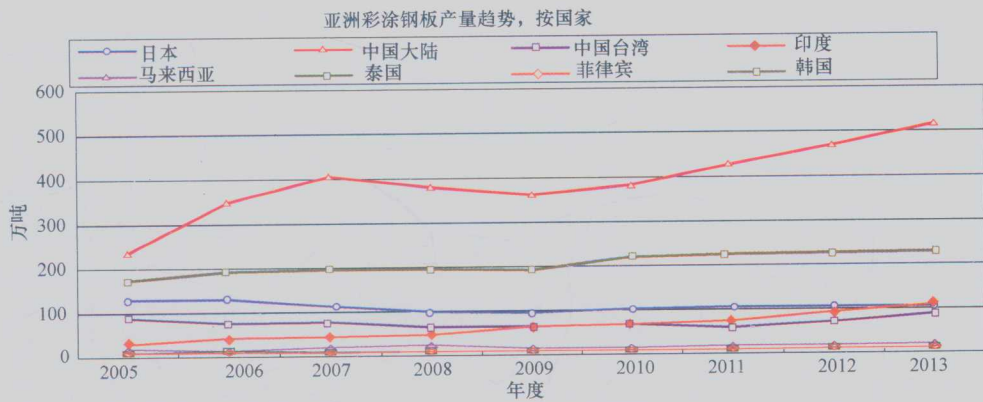


图 1-4 2013 年亚洲彩涂钢板产量

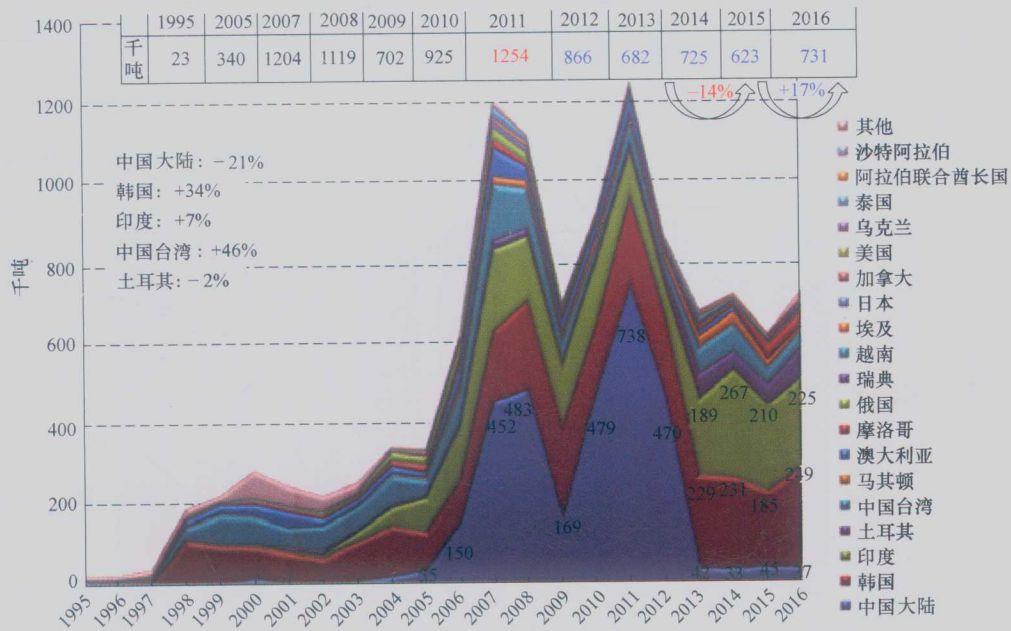


图 1-5 欧洲彩涂钢板进口情况

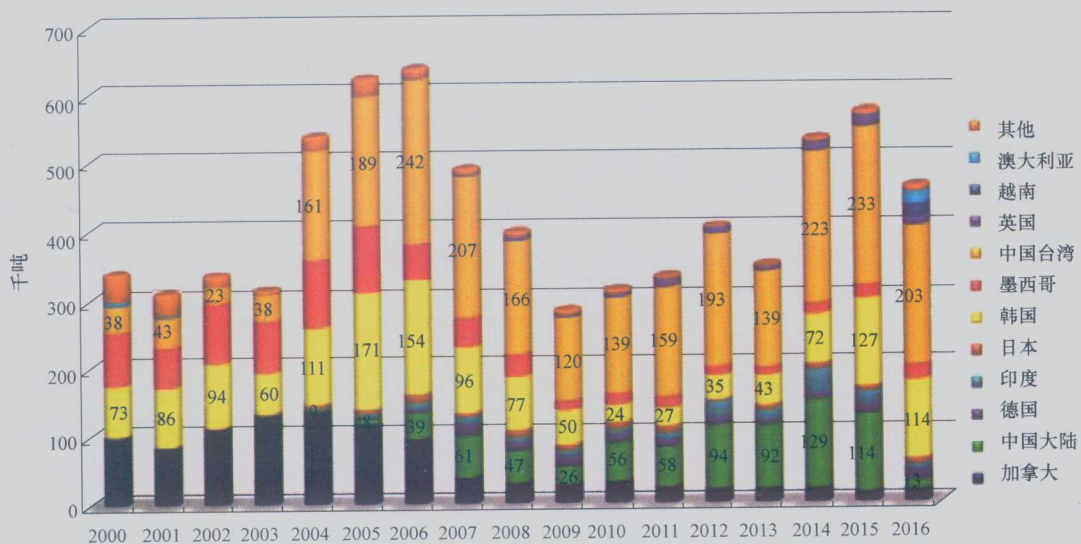


图 1-6 美洲彩涂钢板进口情况

我国 20 世纪 80 年代,武钢、宝钢、广州彩带厂、北京门窗厂等相继建成了二涂二烘形式的彩色涂层钢板生产线,填补了国内空白。随着彩色涂层钢板产品在国内的推广以及应用领域的扩大,人们对彩涂钢板的认识不断提高,到 20 世纪末和 21 世纪初,国内彩色涂层钢板生产线急剧增加,消费量也迅速增长。据不完全统计,2016 年国内彩涂机组共计 413 条,产能约 5050 万吨,产量约 600 万吨,开工率不足 20%,产销供求矛盾明显,市场竞争日益复杂,产品质量参差不齐。

我国目前正在推进供给侧改革,淘汰落后产能,更加注重环境保护,提倡节约资源,走循环经济和可持续发展之路。目前多数行业产能严重过剩,制造业新建或扩建需求明显降低,民间工业投资增速大幅度放缓,彩涂钢板市场从快速扩张阶段,进入相对稳定发展阶段,年需求量大于 600 万吨。

1.2 彩涂钢板品种发展趋势

近年来彩涂钢板的用途仍然以建筑为主(图 1-7)。涂料类型以聚酯为主,聚氨酯正在替代 PVC(图 1-8)。涂料耐久性提高、特殊颜色、特殊表面、环保涂料等是主要发展趋势。随着印花设备和工艺等变革,印花油墨用量有所增加。

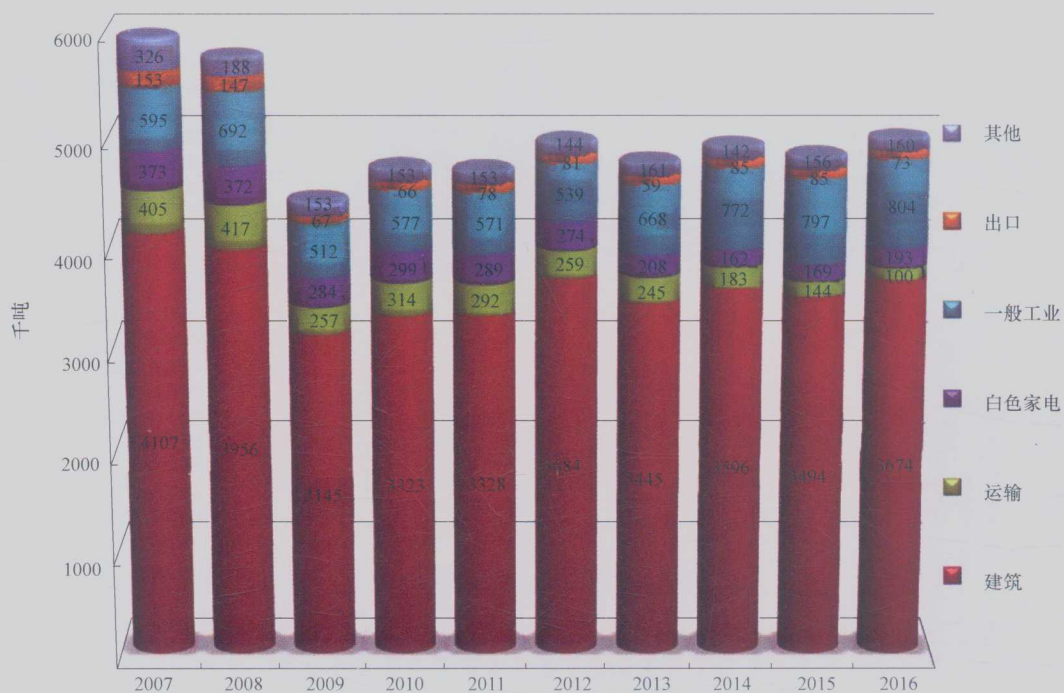


图 1-7 欧洲卷钢产量及用途趋势

在基板方面,高强减薄仍然是主要发展方向;锌铝镁镀层因对彩涂钢板耐蚀性提高有重要贡献,欧洲主要钢厂均已经开始采用低铝锌铝镁镀层基板进行彩涂钢板生产,澳大利亚的博思格、日本日铁住金、韩国东国制钢等均已经切换进行高铝锌铝镁基板彩涂钢板生产。宝钢也于 2016 年试验了低铝锌铝镁和高铝锌铝镁镀层及其彩涂钢板(图 1-9)。

1.2.1 先进高强钢彩涂钢板

作为建筑用钢,基于成本考虑和非冲压性的要求,采用普通 CQ 钢种进行全硬或半全硬处理提高屈服强度一直是建筑用彩涂钢板钢种开发的首选,但对加工成型性要求高,全硬工艺就不能满足高强度、低屈强比钢种生产要求。

宝钢采用 HSLA(低合金高强度)工艺开发了 250MPa、280MPa、300MPa、350MPa、420MPa 不同等级的高强度、低屈强比钢种,满足了用户对不同钢种性能的要求。例如浦东国际机场二期航站楼屋

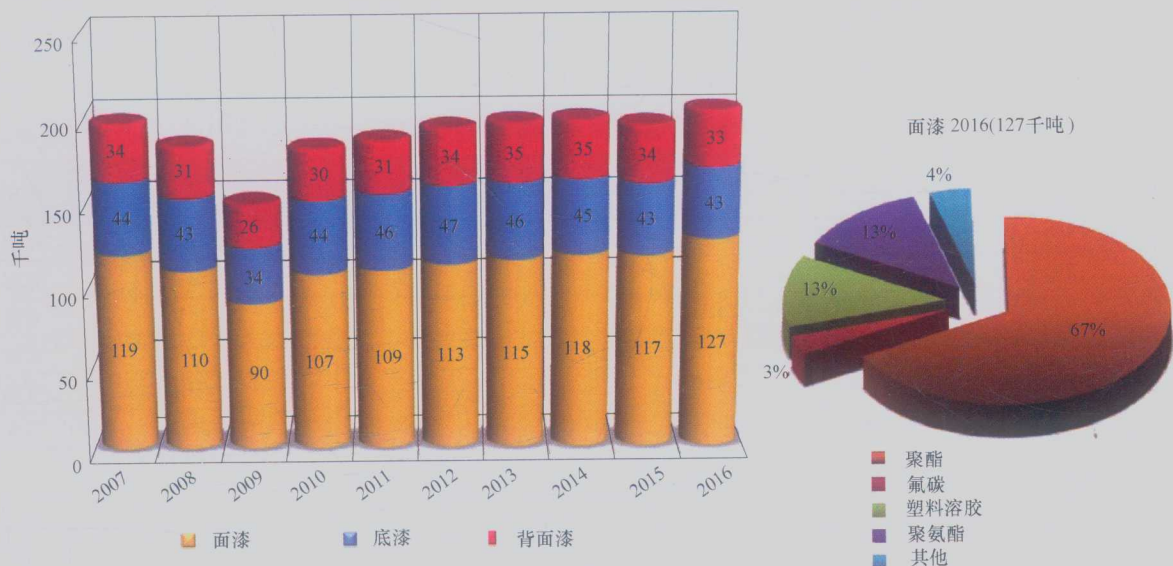


图 1-8 欧洲卷材涂料趋势

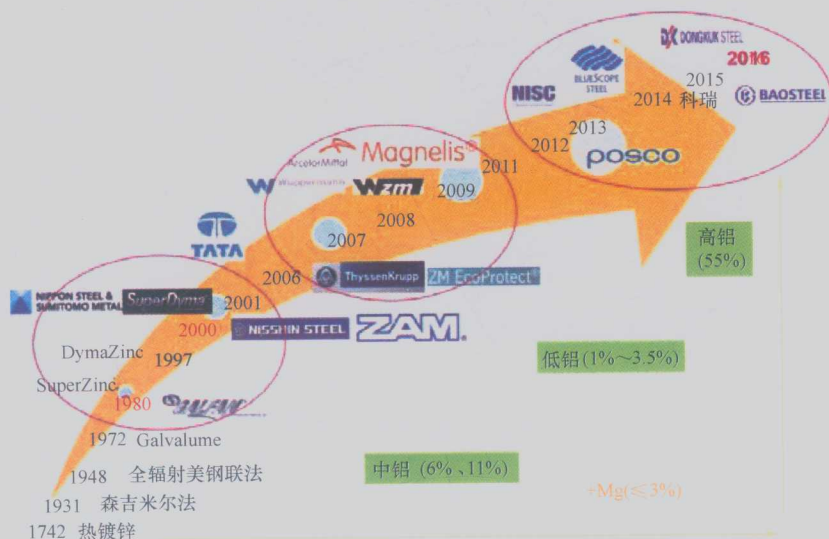


图 1-9 锌铝镁镀层发展趋势

面外板就使用了宝钢 TS250GD+AZ、0.7mm 厚的热镀铝锌氟碳彩涂板，基板屈服强度、延伸率分别控制在280~340MPa 和 28%~34%，保证了长廊和主楼面板大跨度连续正反弧良好的加工成型性能和良好的板型，如图 1-10 所示浦东机场二期航站楼楼屋面外板。

近年来国内外彩色涂层钢板市场对高强、高韧、具有良好成型性能的彩色涂层钢板产品需求显著提高，同时对成本控制要求也不断增加。针对于此，宝钢成功开发出具有高强、高韧特性、强度不小于 450MPa、断裂延伸 (EI) 不小于 10% 的系列先进高强钢彩色涂层钢板产品 (表 1-1)。宝钢先进高强度彩色涂层钢板产品包括复



图 1-10 浦东机场二期航站楼楼屋面外板

相钢（CP，complex phase steel）系列和双相钢（DP，dual phase steel）系列，先进高强钢主要利用相变强化的原理，可在不增加或少增加成本的前提下，获得具有高强、高韧特性、加工成型性能和板型良好的先进高强彩色涂层钢板产品，更好地满足了用户对不同钢种性能的要求。

宝钢新开发的高强彩色涂层钢板产品系列

表 1-1

牌号	规格(mm×mm)	屈服强度(MPa)	抗拉强度(MPa)	断后延伸率(%)	镀层
HC400/450CPD+AZ	(0.4~2.0)×(800~1250)	≥400	≥450	≥14	常规
HC450/500CPD+AZ	(0.5~2.0)×(800~1250)	≥450	≥500	≥12	常规
HC500/550CPD+AZ	(0.4~2.0)×(800~1250)	≥500	≥550	≥10	常规
HC550/600CPD+AZ	(0.5~2.0)×(800~1250)	≥550	≥600	≥9	常规
HC350/550DPD+AZ	(0.4~2.0)×(800~1250)	≥350	≥550	≥18	常规
HC400/650DPD+AZ	(0.5~2.0)×(800~1250)	≥400	≥650	≥14	常规

宝钢开发的先进高强彩涂新产品受到用户欢迎，压型加工正常（图 1-11），风揭试验（图 1-12）在宝钢某用户试验室完成，该用户对压型钢板风揭强度的要求是大于 4.0kPa。宝钢先进高强的 HC500-

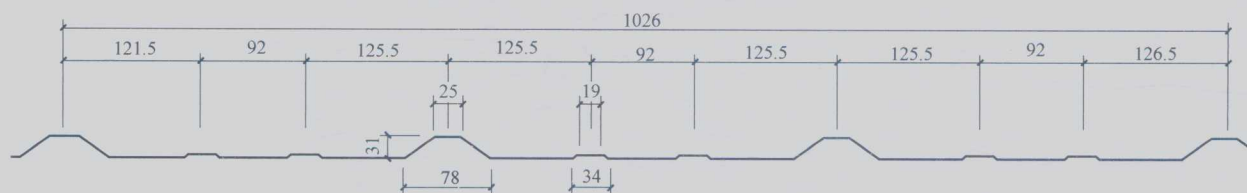


图 1-11 压型成型



图 1-12 抗风揭试验

550CPD 钢板, 当风压至达到 2.5kPa 持续保持风压 30s 时, 观察钢板表面有发生塑性变形; 当风压至达到 6.0kPa 时, 压型钢板在螺钉紧固处发生破坏, 螺钉孔扩大, 钢板被撕裂, 钢板从螺钉头部脱开, 螺钉完好保持在檩条上。同等工况条件下, 宝钢 TS350GD 彩涂钢板抗风揭强度为 4.19kPa, 0.53mm 厚度宝钢 TS550GD 的 PBR-1026 压型钢板极限破坏风压值为 3.96kPa。

宝钢的先进高强度彩涂钢板不仅可以满足压型钢板的加工要求, 而且在抵抗大风等危害天气时更能体现其高强的优势。

1.2.2 锌铝镁镀层彩涂钢板

热镀锌系列彩涂基板是应用比较普遍的产品, 为了提高耐蚀性, 主要是增加镀层厚度, 但增加镀层厚度使成本提高很多, 且表面质量不易控制, 加上全球锌资源的枯竭, 各种耐蚀性好的合金镀层产品应运而生。这些合金热镀锌的一个特点就是加入少量的合金元素, 在不提高镀层重量 (甚至减少镀层重量) 的情况下, 可大大提高产品的耐蚀性, 合金镀层的耐蚀性和普通热镀锌相比可提高 2~6 倍。应用较多的合金镀层有镀锌铝 (5% 铝)、镀铝锌 (55% 铝) 和镀铝锌镁等。

宝钢建筑用途彩涂板的镀层通常为热镀纯锌镀层和热镀铝锌 (55% 铝) 镀层。2016 年又开发了锌铝镁镀层彩涂钢板: 低铝锌铝镁镀层钢板 (BZM) 及彩涂板和高铝锌铝镁镀层钢板 (BAM) 及彩涂板两种系列产品。

1. 锌铝镁镀层

锌铝镁镀层钢板是在现有的热镀锌或热镀铝锌镀层中添加一定铝镁等相关微量元素, 达到提升钢板耐蚀性能、切边保护性能的目的。已有公开的实验室加速实验、户外暴露实验等结果表明, 一定范围内铝、镁含量增加会提高耐蚀性几倍到十几倍 (图 1-13)。加镁之后的另一大优点是钢板的切边耐蚀性提高, 含镁的锌基腐蚀产物会覆盖在切口表面, 从而对切口形成保护。

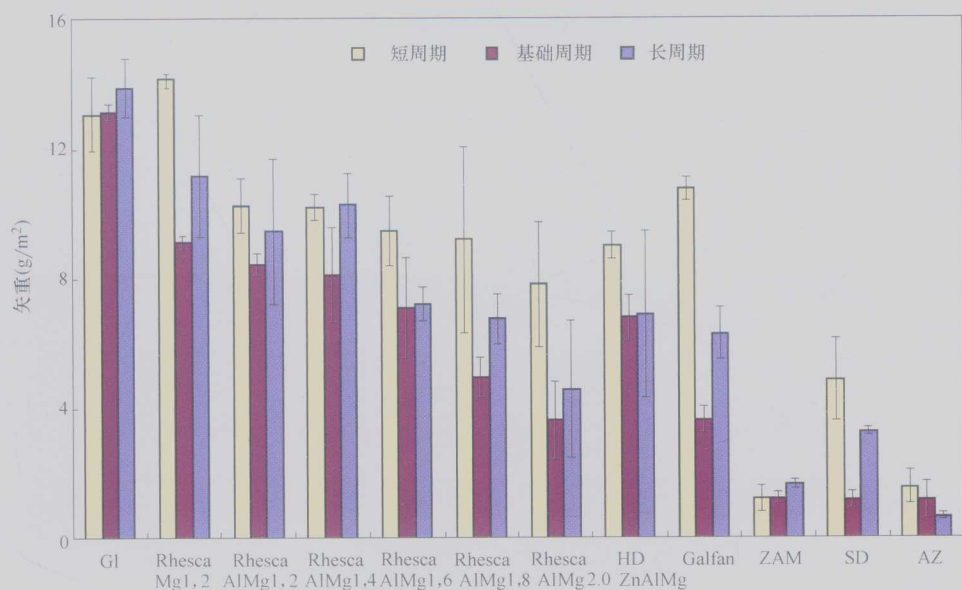


图 1-13 添加不同铝镁含量的镀层对钢板耐蚀性的影响

对商业应用的含镁镀层钢板进行归纳分析, 绝大部分镀层中镁含量不大于 3%, 又根据镀层中铝含量的不同, 将锌铝镁镀层分为:

1) 低铝锌铝镁镀层: 铝含量: 1%~3.5%, 该镀层是在热镀锌基础上添加一定的铝镁和其他元素形成, 宝钢在 2016 年 6 月进行了第一次工业试制。该镀层钢板也进行了彩涂机组试验, 并开发成功了低铝锌铝镁基板彩涂钢板。该镀层是热镀纯锌镀层耐蚀性的升级版, 宝钢简称为 BZM 镀层钢板及其彩涂板。

2) 中铝锌铝镁镀层；铝含量：6%、11%。

3) 高铝锌铝镁镀层；铝含量：55%，该镀层是在热镀铝锌基础上添加一定的镁和其他元素形成，宝钢在 2016 年 8 月进行了第一次工业试制。该镀层钢板也进行了彩涂机组试验，并成功开发了高铝锌铝镁基板彩涂钢板。该镀层是热镀铝锌镀层耐蚀性的升级版，宝钢简称为 BAM 镀层钢板及其彩涂板。

2. 低铝锌铝镁镀层钢板 (BZM) 及彩涂板

低铝锌铝镁钢板 (BZM) 镀层成分以锌为主，同时含有少量铝和镁元素，相结构比纯锌镀层复杂，主要包括初生锌相， $MgZn_2$ -Zn 二元共晶和 Zn - $MgZn_2$ -Al 三元共晶相。镀层表面形貌和截面形貌如图 1-14 所示。

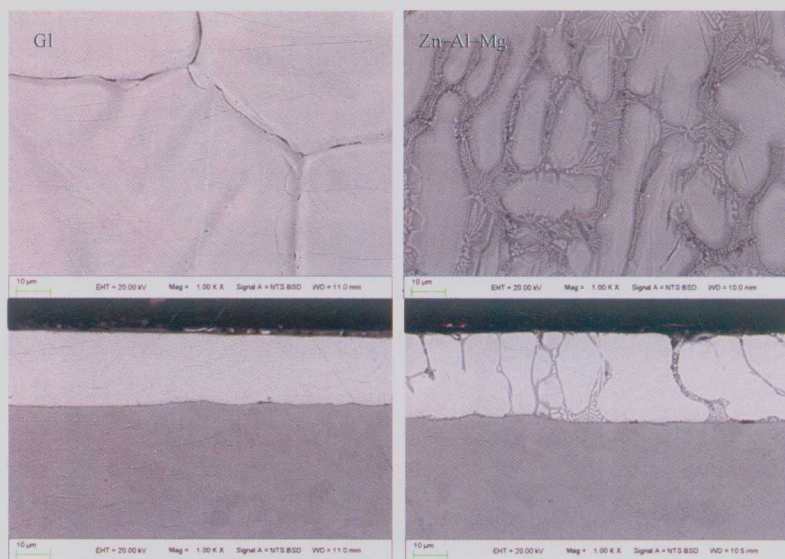


图 1-14 BZM 镀层表面形貌和镀层截面形貌

由于添加了铝镁等元素，镀层加工性能下降，与现有热镀锌和镀铝锌基板相比，180°折弯后镀层裂纹介于两者之间（图 1-15）。



图 1-15 BZM 镀层 180 度折弯裂纹比较

Z—纯锌；ZM—BZM；AZ—镀铝锌

为了评估低铝锌铝镁 (BZM) 彩涂钢板在建筑用途的使用情况，我们分别经过了辊压成型（图 1-16），折弯成型，包括 180°折弯（拍平）成型试验，均满足建筑围护结构材料加工要求。

3. 高铝锌铝镁镀层钢板 (BAM) 及彩涂板

高铝锌铝镁镀层钢板 (BAM) 镀层成分以铝锌为主，同时含有少量镁和硅元素，镀层组织较之前的镀铝锌镀层更加复杂，包括富 Al 相、富 Zn 相、 Zn - Mg 相和 Mg_2Si 相（图 1-17）。



图 1-16 BZM 基板彩涂钢板压型试验

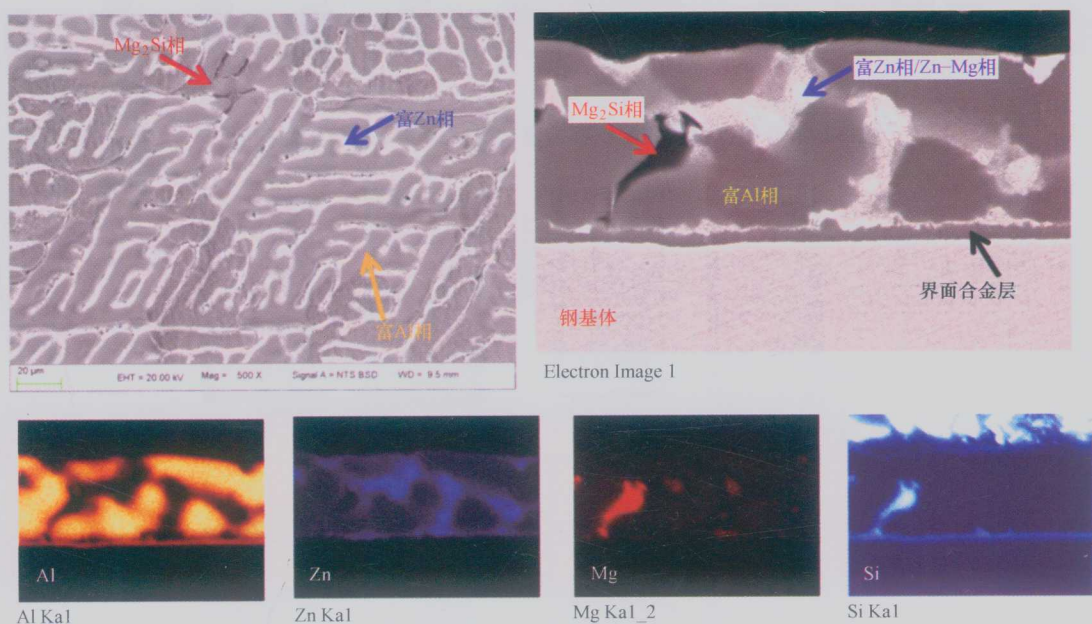


图 1-17 BAM 镀层表面形貌和截面形貌及成分分布

为了评估高铝锌铝镁 (BAM) 彩涂钢板在建筑用途的使用情况, 我们分别在不同用户处进行了加工。经过辊压成型 (图 1-18), 折弯 (包括 180°折弯) 成型均满足用户加工要求。

4. 锌铝镁镀层彩涂钢板耐蚀性

采用相同规格、相同镀层厚度的 BZM 基板和热镀纯锌基板生产的相同涂料品种的彩涂钢板, 采用



图 1-18 BAM 基板彩涂钢板压型试验

相同规格、相同镀层厚度的 BAM 基板和热镀铝锌基板生产的相同涂料品种的彩涂钢板经过盐雾试验结果如图 1-19 和图 1-20 所示。

500h 盐雾试验条件下，加镁后（BAM 和 BZM），提高了铝锌基板和热镀锌基板聚酯白灰钢板切口耐蚀性不低于 50%；4000h 盐雾试验后，铝锌镁基板彩涂钢板切口部位还未发生红锈。

1.2.3 超厚涂镀层彩涂钢板

彩涂钢板涂层厚度一般指钢板上表面涂层厚度，是包括底漆和面漆的总厚度。一般情况下，上表面涂层厚度在 $20 \sim 25 \mu\text{m}$ 。为了提高涂层对镀层和钢板的保护能力，可以采用增加涂层厚度的方法。一方面是通过多涂层实现，另一方面就是依靠厚涂层聚氨酯这个新的涂料品种。

目前，宝钢开发出了 5 种厚涂层系列产品：厚底漆二涂层氟碳彩涂钢板、三涂层珠光氟碳彩涂钢板、超厚双面氟碳彩涂钢板、厚涂层聚氨酯彩涂钢板、厚底漆聚酯系列彩涂钢板。

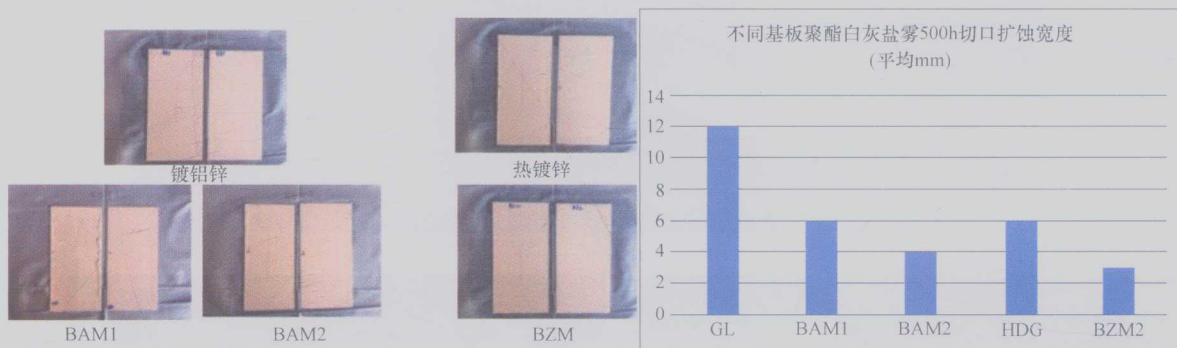


图 1-19 铝锌镁基板彩涂钢板盐雾试验 (500h, 切口扩蚀宽度)

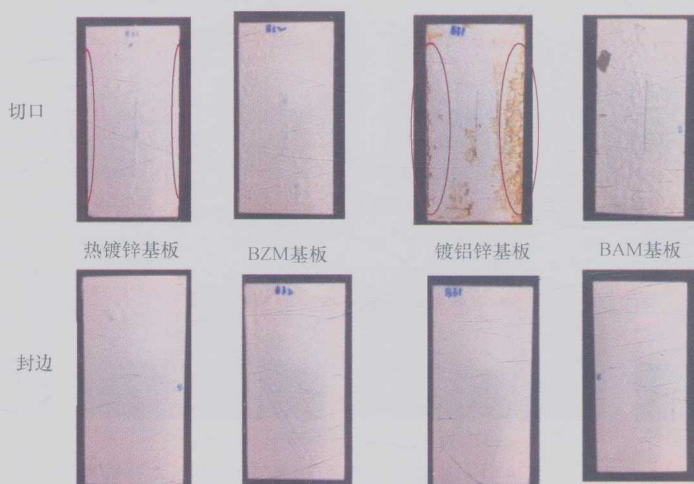


图 1-20 铝锌镁基板彩涂钢板盐雾试验 (4000h, 切口锈蚀)

1. 厚底漆二涂层氟碳彩涂钢板

厚底漆二涂层氟碳彩涂钢板是指采用特殊的聚氨酯底漆，提高底漆涂层厚度，面漆厚度与现有普通氟碳彩涂钢板相比保持不变，从而提高二涂层氟碳钢板上表面涂层总厚度的产品。由于底漆中含有耐腐

蚀颜料，因此提高底漆厚度可以提高涂层对镀层和钢板的保护效果；且面漆厚度不变，面漆颜色选择和现有颜色系列及配色方法一致，也保证了涂层的耐候性。

表 1-2 列出了该系列产品上表面涂层总膜厚从 25μm 到 45μm 的底漆和面漆匹配方法，图 1-21 更加清晰地显示了不同的匹配膜厚分布。

厚底漆二涂层氟碳钢板上表面膜厚匹配 表 1-2

面漆品种	膜厚 (μm)	初涂种类	初涂厚度 (最小)	精涂种类	精涂厚度 (最小)	涂层总厚度 (微米,最低)	涂层总厚度 (微米,最高)
聚偏二氟乙烯 PVDF	≥25	聚氨酯 1/聚氨酯 2	5	聚偏二氟乙烯	20	25	28
	≥30	聚氨酯 1/聚氨酯 2	10	聚偏二氟乙烯	20	30	33
	≥35	聚氨酯 2	15	聚偏二氟乙烯	20	35	38
	≥40	聚氨酯 2	20	聚偏二氟乙烯	20	40	43
	≥45	聚氨酯 2	25	聚偏二氟乙烯	20	45	48

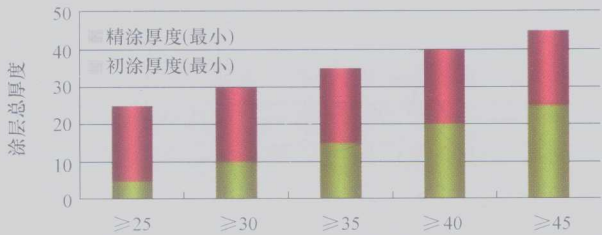


图 1-21 厚底漆二涂层氟碳钢板上表面膜厚匹配

该产品相比普通的氟碳产品最大的优势就是耐蚀性，图 1-22 是膜厚分别为 22μm 的高耐候聚酯钢板、普通二涂层氟碳钢板（膜厚 23μm）与厚底漆二涂层氟碳钢板在盐雾试验 4000h 后的涂层起泡情况。从图中可以看出，4000h 盐雾试验后，45μm 二涂层氟碳钢板涂层未起泡，是最好的 0 级。

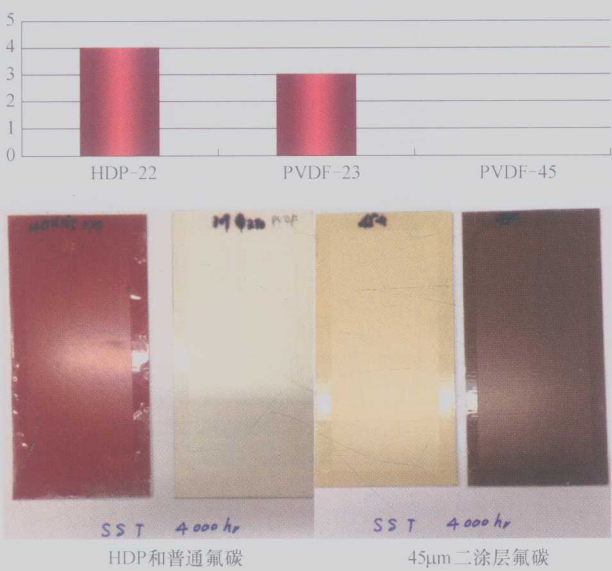


图 1-22 盐雾试验 4000h 后对比情况

由于该产品氟碳面漆的颜色和涂层厚度与普通氟碳产品是一致的，因此，耐候性与现有氟碳产品一致，经过 3000h QUVB 检测后，涂层粉化程度仍为最好的 0 级（图 1-23）。

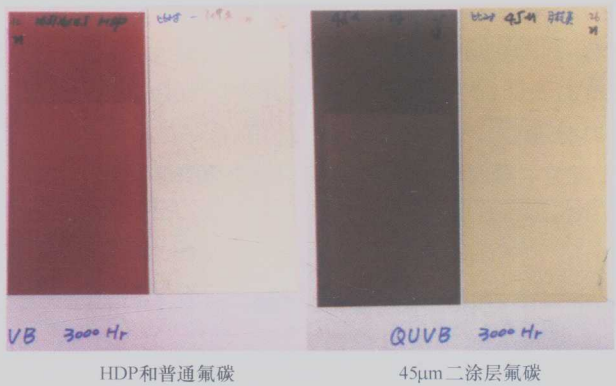


图 1-23 QUVB 3000h 后对比情况

该产品与现有普通氟碳钢板相比，进一步提高了耐蚀性，且耐候性相当，推荐使用在耐候性和耐蚀性均要求高的环境。

2. 三涂层珠光氟碳彩涂钢板

三涂层珠光氟碳彩涂钢板是指彩涂钢板上表面涂层为包括底漆、中涂层和面漆在内的三层，面漆是珠光透明清漆，且中涂层和面漆为氟碳品种的彩涂钢板。图 1-24 是该产品上表面涂层结构示意图。

这样的涂层匹配方法一方面可以增加涂层厚度以提高涂层的耐蚀性和耐候性，另一方面可以通过最外层添加珠光粉的清漆提高面漆的视觉效果。该方法生产的涂层钢板上表面涂层厚度可以达到 35~45μm，且由于中涂层和面漆均为氟碳品种，氟碳涂层的最高厚度可以达到 30μm（普通氟碳钢板氟碳面漆的厚度一般为 20μm）。因此，该产品在耐候性和耐蚀性方面均表现优秀。图 1-25 是经过 3000h 盐雾试验后钢板表面、切口和划线部位的照片，表 1-3 是包括耐酸、耐碱等各项测试的结果。



图 1-24 三涂层珠光氟碳彩涂钢板上表面涂层结构

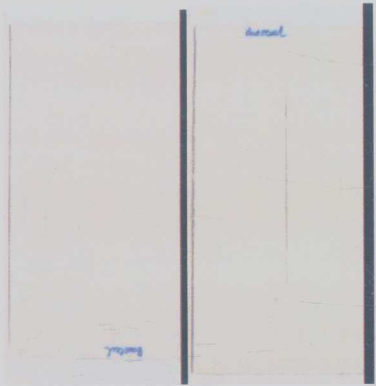


图 1-25 三涂层珠光氟碳彩涂钢板 3000h 盐雾

三涂层珠光氟碳彩涂钢板检测结果

表 1-3

检测项目	星月白 371604601
耐酸(10%盐酸,24h)	0 级
耐碱(10%氢氧化钠,24h)	0 级
湿热(40℃,1000h)	0 级
划格(38℃,24h)	0 级
划格(100℃,20min)	0 级
SO ₂ 试验(1L,240h)	0 级