

节能环保是建筑钢结构涂料的发展方向

李敏风 中国涂料工业协会专家委员会委员
中国钢结构协会防火防腐分会

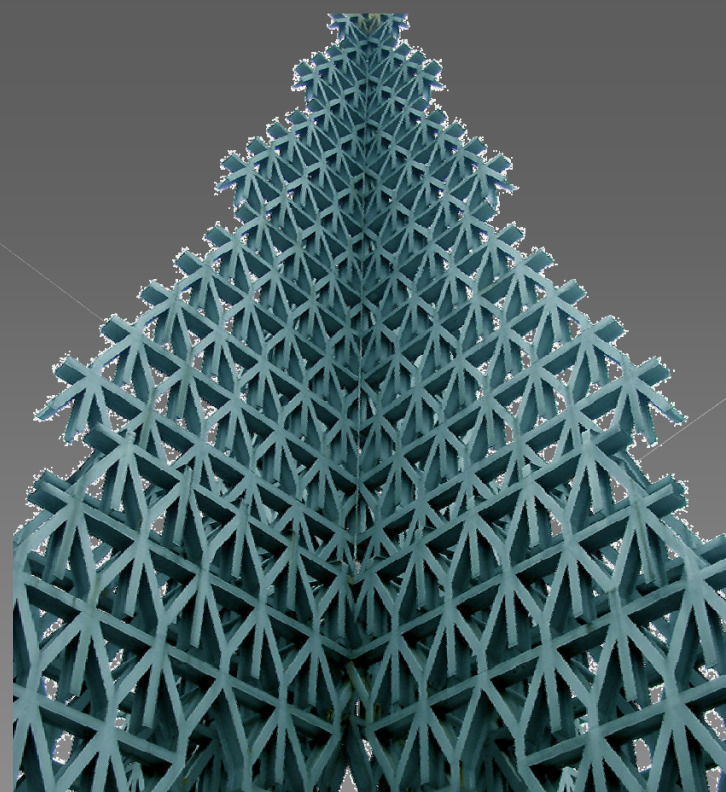
关键词：建筑钢结构、重防腐涂料、环保发展方向



一.前言

◎ 1.建筑钢结构类型

- 高层钢结构建筑：高层钢结构大厦、电视转播塔、标志性观光塔等；
- 大跨度空间钢结构建筑：以网架和网壳为代表的空间网格结构和张拉结构，展览中心、博物馆、商贸中心、大剧院等等；
- 重型工业厂房：如钢铁、电力、造船、汽车、化工厂、机械制造厂等；
- 轻钢钢厂房：如厂房、仓库、交易市场等；
- 钢、混凝土混合结构：以高层建筑为主；
- 钢住宅结构。



◎ 2.先进的建筑钢结构涂料

按ISO12944-2007国际标准判断、按我国建筑钢结构涂料应用实际：起步早、配套先进，归属重防腐涂料范畴。

建筑钢结构涂料主要配套：

- 富锌底漆+环氧中层漆+高性能面漆

聚氨酯
氟碳
聚硅氧烷

•电弧喷锌铝+封闭漆+环氧中层漆+高性能面漆

聚氨基酯
氟碳
聚硅氧烷

•醇酸底面漆

- ISO12944-2007-5，有此配套；
- 与C·R相比，生产时不会产生 CCl_4 破坏大气层；
- 长油度醇酸涂料性能优异；
- 可制高固体份含量醇酸涂料，VOC低；
- 可制成水性醇酸涂料。

涂层的使用寿命

它不是钢结构的使用寿命—50年，100年；
它也不是涂层的商业保证期—10年，15年；
它是建筑钢结构涂料配套涂层的技术指标。

- 按ISO12944-2007标准：

- 配套一 涂层有大于15年的使用寿命；

- 配套三 涂层有大于5~10年的使用寿命；

- 按ISO4628标准判定：达到使用寿命的涂层锈蚀等级Ri3级，锈蚀面积约1%。此时开始第一次大锈是最经济有效的

- 按ISO14713-1998标准：
锌铝层与重防腐涂料复合涂层有大于20年的使用寿命

按ISO4628标准判定：达到使用寿命的涂层锈蚀等级Ri3级，锈蚀面积约1%。此时开始第一次大锈是最经济有效的。



◎ 3.建筑钢结构涂料的发展状况



建筑钢结构行业的发展

- 建筑钢结构行业世界排名前三位：美国，中国，日本。
- 世界上有一般以上土木工程建筑在中国土地上进行。
- 2008~2011年建筑钢结构重点工程举列表（见下页）

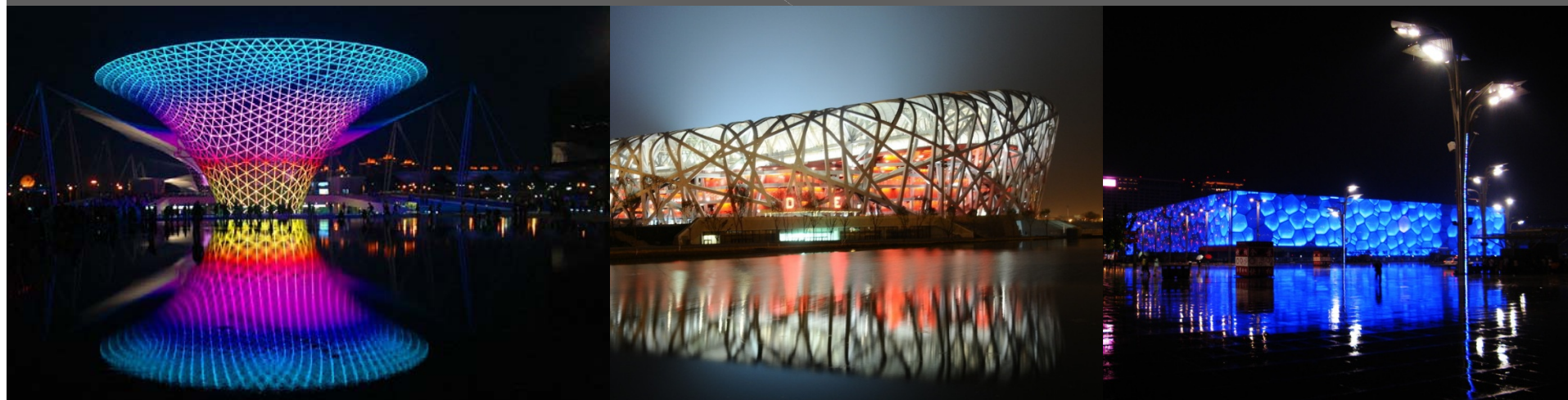
表一.建筑钢结构重点工程举例表

序号	名称
1	2008年北京奥运会场馆，“水立方”
2	2010年上海世博会、亚运会场馆
3	2011年深圳大运会场馆，东方体育中心
4	在建的中国十大高楼：上海中心632m
5	在建的20几个大型铁路枢纽工程
6	在建的30几个不同规模的机场、航站楼
7	武汉黄金口、汶川地震区钢结构住宅
8	涉外工程：2010年非洲足球杯工程 2011年非洲国际会议中心

建筑钢结构涂料消耗状况：

2010年	建筑钢结构产业链产值	650亿
	建筑钢结构消耗量	1997万吨
	建筑钢结构涂装面积	2.91亿平方米
	建筑钢结构消耗涂料量	12万吨

比2009年增长10%



二. 建筑钢结构涂料环保发展特点

建筑钢结构涂料在节能环保上居重防腐涂料之首。

◎ 1. 高性能无公害防锈颜料的应用

建筑钢结构涂料内：

禁用含Pb, Cr, Hg, Cd重金属颜料

推广无毒铁红, 磷酸锌, 磷酸铝, 三聚磷酸铝等。

高固体分环氧磷酸锌涂料

底漆——是防火涂料的最好底涂
中层漆
底、面两用漆（钢结构内部）

◎ 2. 环保型树脂的改性与替代

- 氯化橡胶涂料

按蒙特利尔环保法规：

AKZONOBEL、PPG、Jotun、Sherwin-Williams、Kansai不用C·R涂料，用丙烯酸替代，国内也逐步减少C·R涂料用量。

- 醇酸底面漆：

用丙烯酸改性

提高固含量，减少VOC

长油度醇酸涂料

推广水性醇酸涂料

- 逐步淘汰含苯丙茈环氧沥青，用无溶剂环氧等代替

◎ 3. 提高固含量是环保工作的重点

目前，我国溶剂型建筑钢结构涂料占总量的90%。

根据：

配套涂料类型

钢结构厂设备流水线特点

性能价格比

溶剂型涂料固含量高，VOC低

表二.三种环氧云铁固含量与VOC值

环氧云铁种类	固含量%	VOC值
M10①	54	420
M10②	65	380
M10③	80	175

推广高性能无溶剂涂料

- 一次成膜厚，可达 $400\text{ }\mu\text{m}$ D.F.T
减少涂装次数，节能。
- 施工中无溶剂挥发，安全环保
- 常温固化，防腐性能优异
- 边缘覆盖性好，保证涂层质量

◎ 4. 水性钢结构涂料发展

水性无机富锌底漆

- 发展早：

1995年，美国IC531进入中国后，
第一个工程浦东国际机场一号航站楼

- 数量多：

2010年产量约1.5万吨左右
占建筑钢结构涂料的13%
占建筑钢结构底漆的35%

- 生产厂家普遍：
共有50家生产厂家

上海门普莱新材料公司 产值>8000万

廊坊中科远迪

常州新时空

上海喧洋

江阴汇昌

北京碧海舟

大连裕祥

.....

•重点工程突出：

萧山杭州国际机场
宁波栎社机场
北京大剧院
上海东方艺术中心
上海博鳌亚洲论坛会展中心
广州国际会议展览中心
上海八万人体育场
越南国家中央体育场



表三. 世博会五个永久性场馆8万吨钢结构应用水性无机富锌状况

工程名称	钢结构量/万吨	底漆类型	生产厂家
中国馆 主题馆 世博中心	6.5	水性无机富锌底漆	上海门普莱 上海喧洋 大连裕祥 江阴大坂
世博轴	2.2	环氧富锌底漆	立邦涂料

•性能优异:

防腐蚀性能好: 耐盐雾性能10000小时

环保性能好: $VOC \approx 10g/l$

配套性能好: { 与水性
与溶剂型 } 环氧涂料等

施工性能好: 适应于无气喷漆

涂层性能好: { 焊接性能
导静电
耐400℃ 高温

其他水性建筑钢结构涂料配套已开始发展

•主要配套：

室外：水性环氧富锌底漆+水性环氧磷酸锌中层漆

+高性能面漆

水性聚氨酯
水性氟碳
聚硅氧烷



室内：水性环氧磷酸锌底面两用漆
水性环氧磷酸锌底漆+防火涂层

生产厂家：

国外：AKZONOBEL、PPG、Jotun、Sherwin-Williams、Kansai、NIPPON...

国内：深圳维新，广州集泰，北京碧海舟
北京红狮，河北金鱼，大连振邦

◎ 5. 推广低表面处理涂料 (Surface-tolerant Coating)

节能环保的作用

- 对表面处理要求低：ISO8501 St 2~3级

节约涂装费用 25元/ m² → 12元/ m²

减少喷砂对环境、人体污染

- 可覆涂在闪锈、微锈表面，适用于工程的维修

- 可覆涂在

{	Epoxy	}
	Pu	
	Alkyd	
	C·R	

 旧涂层上

- 对钢结构旧涂层升级换代起积极作用
例：旧醇酸涂料+环氧底表面处理涂料+高性能聚氨酯面漆等

表四.生产厂家树脂类型

序号	生产厂家	名称	树脂类型
1	PPG	Ameron400 Sigmacover620	环氧
2	Sherwin-Williams	ES301	环氧
3	AKZONOBEL	InterSeal670HS	环氧
4	NIPPON	Hi-epoxy1409	环氧
5	Hempel	Quattro	环氧

表四.生产厂家树脂类型(续)

序号	生产厂家	名称	树脂类型
6	Jotun	Jotamastic87	环氧
7	Rust-oleum	9100	环氧
8	上海开林	H53-51	环氧
9	江苏汇昌	HDZM308	环氧
10	石家庄金特	107091	环氧
11	Rust-oleum	9800	聚氨酯
12	上海顺谛	SWD单组分湿固 化聚氨酯	聚氨酯
13	温州立德达	单组分湿固化聚氨 酯	聚氨酯
14	Rust-oleum	7400	醇酸

•典型工程案例--维修工程：

北京国际机场航空油库钢结构维修工程

上海外高桥电厂设备维修

上海高桥石化设备与钢结构维修

上海虹口足球场钢结构大修

上海浦东干部学院室外钢结构大修

河北石家庄正元化工集团设备大修

北京CCTV电视台灾后大修

三. 明确努力方向

存在问题：

● 1. 执行国家法规不力，与国家规范有一定距离

- 近年来，设计使用红丹类钢构涂料情况时有发生；
- 氯化橡胶涂料的用量仍未明显减少；
水相法制造氯化橡胶推广力度不够；
- 溶剂型钢构涂料VOC较高，无硬性规定。

◎ 2. 涂装工艺技术发展滞后环保型涂料的发展

- 涂料厂开发的环保型涂料缺少对施工性能的研究，施工参数不齐；
- 钢结构厂涂装工艺流水线全部按溶剂型涂料设计，不能进行水性涂料的涂装；
- 与其他行业相比，建筑钢结构厂涂装工艺、设备落后。

◎ 3. 涂装技术力量薄弱

- 钢结构厂大多无涂装技术干部，无法进行涂装设计，涂装管理，环保型涂料推广；
- 涂装工程队不可能注重环保涂料技术的推广，无论清包工，无论包工包料；
- 操作工专业素质低，未经培训。

● 谢谢!