佐敦涂料在风电行业的可行性报告

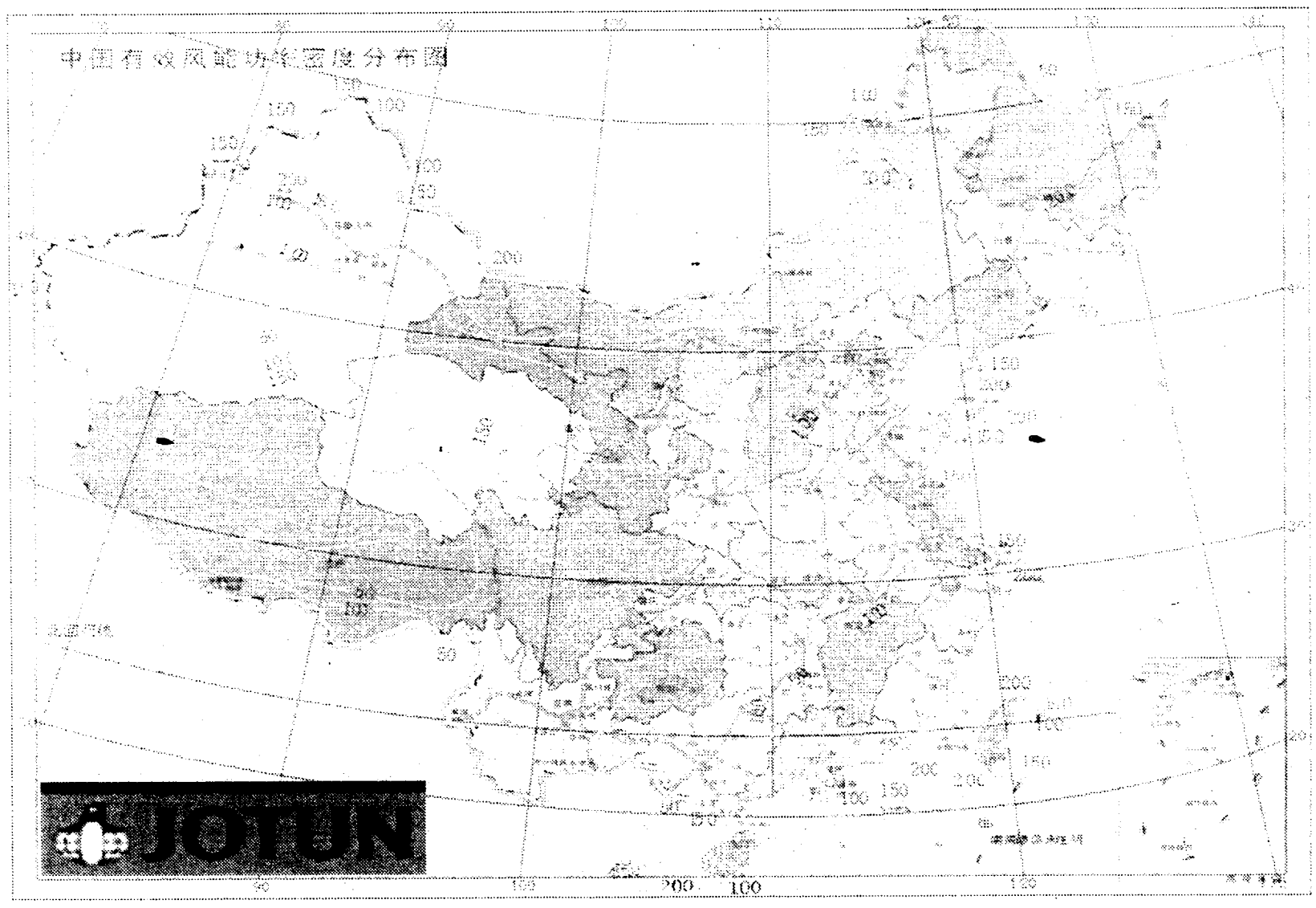
1　风电场概述

火力发电需要用的煤碳和石油等天然气等可利用的常规能源储量是有限的，而风能是自然界中丰富、取之不尽用之不竭的资源。

风是地球上的一种自然现象，风就是水平运动的空气，空气产生运动，主要是由于地球上各纬度所接受的太阳辐射强度不同而形成的。太阳的辐射造成地球表面受热不均,引起大气层中压力分布不均空气沿水平方向运动形风，风的形成乃是空气流动的结果。风能使太阳能的一种转化形式。风能利用形成主要是将大气运动时所具有的动能转化为其他形式的能。

我国位于亚洲大陆东南、濒临太平洋西岸，季风强盛。季风是我国气候的基本特征，如冬季季风在华北长达 6 个月，东北长达 7 个月。东南季风则遍及我国的东半壁。我国陆疆总长达 2 万多公里，海岸线长达海岸线 1.8 万多公里，可利用的海洋风能资源丰富。沿着东南沿海和附近的岛屿，以及内蒙古、新疆、甘肃、青藏高原等地区蕴藏着丰富的风能资源。

海面上的风要比陆地上大得多，随着风力发电技术的提高和发电成本的降低，利用海上的风能资源开发离岸发电工程对风力发电产业作出了巨大贡献。受到了关注。海上风速高，比平原沿岸要高出 20%，发电量可增加 70%。海上静风期少，可以更为有效地利用风电机组一的发电容量。海水表面粗糙度低，海平面摩擦力小，风切变小，即风速随高度的变化小，不需要很高的塔架。另外风场的湍流强度低，海面与其上面的空所温度差比陆地表面与其上面的空气温差小，又没有复杂地形对气流的影响，作用在风电机组上的疲劳载荷少，可以有效地延长使用寿命。



2　风电场防腐蚀规范标准

风电场钢结构防腐蚀涂料的确定，主要依据三个标准：

- ISO 12944 色漆与清漆一钢结构的防护涂料系统的腐蚀保护 (1998)，
- NORSOK M 501 表面处理和防护涂料 (修订第 4 版，2004)
- ISO 20340 近海工程及相关结构防护涂料系统的性能要求（2003）

ISO 12944 适用陆地风电场的防腐蚀技术标准，NORSOK M510 和 ISO 20340 适用于海上风电场。

ISO 12944-2 腐蚀等级的分类

腐蚀分类	单位面积上低碳钢质量的损失（第一年曝露后）		温和气候下的典型环境（仅作参考）	
	质量损失 g/m^2	厚度损失 μm	外部	内部
C1 很低	≤10	≤1.3		加热的建筑物内部，空气洁净，如办公室、商店、学校和宾馆等
C2 低	10-200	1.3-25	大气污染较低，大部分是乡村地带	未加热的地方，有冷凝发生，如库房，体育馆
C3 中	200-400	25-50	城市和工业大气，中等的二氧化硫污染，低盐度沿海区域	高湿度和有些污染空气的生产场所，如食品加工厂、酒厂等
C4 高	400-650	50-80	高盐度的工业区和沿海区域	化工厂、游泳池、海船和船厂等
C5－I 很高(工业)	650-1500	80-200	高盐度和恶劣大气的工业区域	总是有冷凝和高湿的建筑和地方
C5－M 很高(海洋)	650－1500	80－200	高盐度的沿海和离岸地带	总是处于高湿高污染的建筑物或其它地方

3　风电场的腐蚀环境

3.1　陆地风电场

风力发电设备所处的风场自然条件相当恶劣。风力常年在 4 级以上，伴有风沙，日光照射强烈，风雨冰雪，寒流高温的交替作用。地处海边的风力电站，还要受到盐雾侵蚀。因此必须采用有效的防腐蚀措施来保护风力电机和塔筒，延长使用寿命，减少频繁的维修工作。

陆地风电场的规划和安装通常都是在乡村环境、接近城市或者滨海地区，在工业环境中是很少的。因此，按 ISO 12944－2，其腐蚀程度可以划分为 C3、C4 和 C5M。

作为主要的防腐蚀涂装部位，塔筒的内外表面分别采用不同的涂料系统。干膜厚度的推荐也是基于其暴露于不同的气候条件下的部位而设定的。比如塔筒的外部区域、内部区域和其它部位（电机、齿轮箱、转子轴和风叶等）。

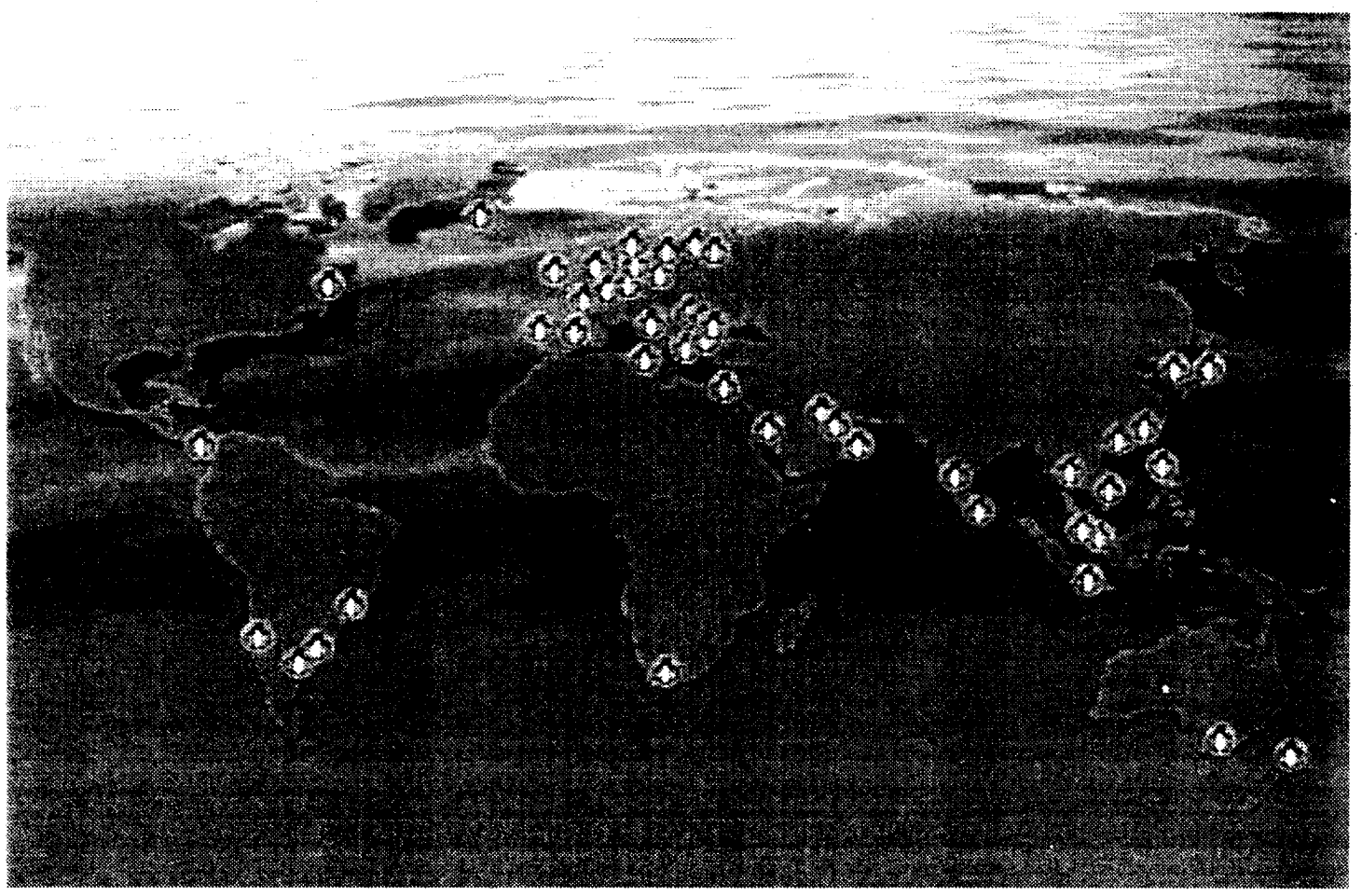
3.2 海上风电场的腐蚀环境

海上风电场机组的大规模生产和采用钢结构基础可以降低成本，由此而带来的就是海上风电场钢结构的防腐蚀问题。海上风电场建设的困难主要是风载荷比陆地高出很多，需要承受海浪带来的负荷，海洋上腐蚀环境恶劣，维修极为不便。海浪和浮冰对海上风电机基础的强度和重量有着很大的影响。

对于海上风电工程基础设施以及风机的防腐蚀经验，来自于海上石油平台、破冰船以及海底管线等方面的防腐蚀经验，在这方面的腐蚀控制经验已经非常丰富。因此海上风电场所采用的防腐蚀技术比陆上风电场等级要高得多，完全可以满足海上风电场 20 年的使用寿命。

佐敦油漆有限公司

佐敦油漆成立于 1926 年，总部位于挪威山德福祐得市。是全球历史最悠久、最富盛名的涂料生产商之一。分部遍及世界５０多个国家，开设有４０余家工厂。在业内是市场份额和新科技的领先者，佐敦在钢结构重防腐、水性漆、低表面处理油漆等领域处于领先地位。



佐敦在中国已有十余年的成功发展历程，目前船舶漆市场份额排名全国第三、工业漆第三，在海洋工程领域有绝对优势。在广州、张家港两地设有生产基地，上海、大连、天津、香港设有办公室和仓库。员工人数一千多人，其中有百余名技术服务人员为全国客户提供全程免费的专业技术指导，他们大部分持有 FROSIO 和 NACE 证书的涂装检查工程师。

佐敦油漆风电部分工程业绩

项目名称	业主	主机厂	塔架厂	机组	数量
智利风电项目	华仪北京	华仪	江阴澄西船厂	1.5MW	2
浙江洞头	浙江能源集团	华仪	甘肃科辉	750MW	18
浙江天台山	浙江能源集团	华仪	山东山泰	750MW	14
内蒙古乌拉特风电	山东鲁能	浙江运达	沈阳重工 呼和浩特红岗 青岛平城	750MW	40
太阳山	宁夏电力	新疆金风	吴忠仪表	750MW	60
江苏启东风电项目	国电、华能	东方电气	江苏中州	1.5MW	30
单晶河风电项目	中节能	浙江运达	中油七建	850MW	70
内蒙古巴音项目	华电	华锐	内蒙二冶 青岛海洋	1.5MW	133
山东华能河口	华能	Suzlon	东瀛中凯	1.5MW	32
内蒙古乌套海	华电	华锐	青岛海洋	1.5MW	33
内蒙古金州	金州、中航	华仪	常州金峰	0.78MW	30
GreaterGabbard Offshore Windfarm	SSE&RWE	Siemens	ZPMC		144
Zafarana Wind Plant	Egypt	Vestas		650MW	117
Alliant and Karvana	China & Vietname	Vestas	CS Wind	3.0MW	510
LM61.5 Blade	Denmark	LM Glasfiber		叶片	
AnxiWindPowerProject	China	CPIC		750KW	130
	Italy	ItalianWind technology		1.5MW	15
	France&Finland	WinWind		1.2MW	48
	Denmark	Nordex AG		2.5MW	31
Blades	China&Germany	DeWindBlades		叶片	
	Sweden	DynaWind	Morphic	3.0MW	2
	Denmark	Scanwind		3.5MW	15
Floating Power Plant	Denmark			50.0MW	

涂装方案

ISO 12944 腐蚀环境的分类

类别	腐蚀等级	气候条件的典型环境（仅作参考）	
		外部	内部
C1	极低		加热的建筑物内部，空气清洁，如办公室、商店、学校和宾馆等
C2	低	大气污染较低，大部分是乡村地带	未加热的地方，冷凝有可发生，如仓库，体育馆
C3	中	城市和工业大气，中等的二氧化硫污染，低盐度沿海区域	高湿度和有些污染空气的生产场所，如食品加工厂、洗衣场、酒厂、牛奶场等
C4	高	高盐度的工业区和沿海区域	化工厂、游泳池、海船和船厂等
C5—I	很高（工业）	高盐度和恶劣大气的工业区域	总是有冷凝和污染的建筑和地方
C5—M（海）	很高	高盐度的沿海和近岸地带	总是处于高污染的建筑物或其它地方

4.1 涂装方案干膜厚度选定

根据 ISO12944 腐蚀环境的分类，风电根据风场不同，属于 C4~C5M 的腐蚀类别。由下表可知在 C5M 环境条件下含锌涂料长效防腐所需的最低干膜厚度为 320 微米。

ISO 12944 油漆系统的保护年限

短期级 中期级 长效级	80 微米 150 微米 200 微米	120 微米 160 微米 200 微米	160 微米 200 微米 240 微米(含锌) 280微米(非含锌)	200 微米 280 微米 320 微米	200 微米 280 微米 320 微米
等级	C2	C3	C4	C5-I	C5-M
表面处理	喷砂处理Sa 2 ½ ISO 8501-1:2007 表面粗糙度:选用合适磨料处理至符合国际标准ISO8503-2中关于粗糙度等级规定的细度				
部位	产品名称				干膜厚度，微米

风电主机构件	第1道	环氧富锌底漆	固含量不小于60%	80
	第2道	快干型环氧云母氧化铁中间漆	固含量不小于74%	100
	第3道	脂肪族聚氨酯面漆	固含量不小于63%	60

4.2 涂装方案

富锌底漆的防锈机理

富锌底漆的涂膜在受到侵蚀时，锌粉作为阳极先受到腐蚀，基材钢铁为阴极，受到保护，锌作为牺牲阳极形成的氧化产物以对涂层起到一种封闭作用，仍可加强涂层对底材的保护在富锌涂料中，锌粉在保护过程中逐渐被消耗，但速度很慢。其腐蚀产物的形成，使涂层与底材电位差有所减小，当漆膜被损伤时，又露出新的金属锌，电位差立即增大，产生较强的阴极保护作用。所以富锌漆的锈蚀不会从损伤处向周围扩散。

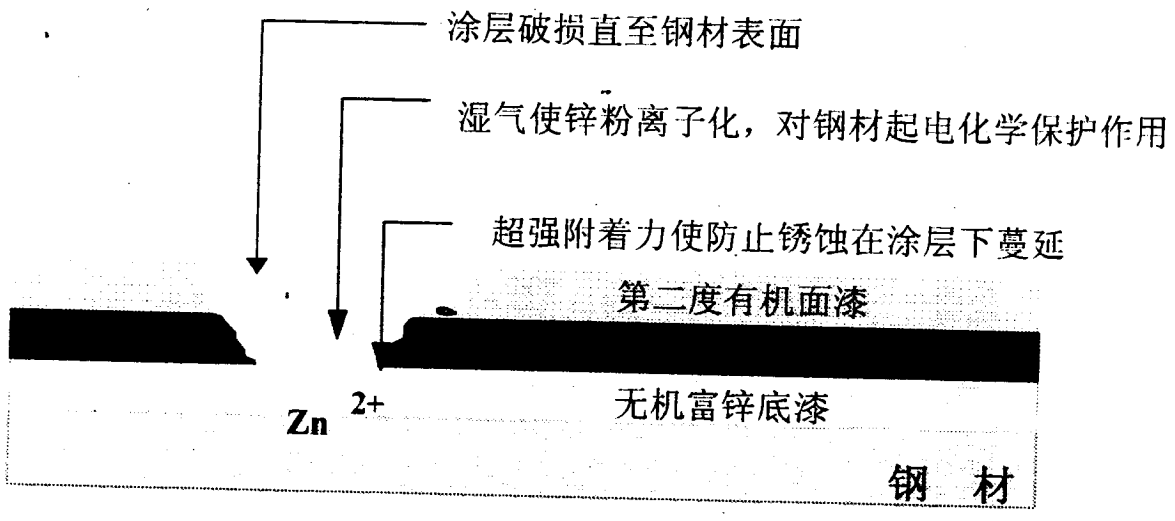
锌粉在自然环境中其化学反应式如下：

$$Zn + 2H_2O \rightarrow Zn(OH)_2 + H_2\uparrow$$

$$Zn(OH)_2 \rightarrow ZnO + H_2O$$

$$5Zn(OH)_2 + 2CO_2 \rightarrow 2ZnCO_3 \bullet 3Zn(OH)_2 + 2H_2O$$

$$5Zn(OH)_2 + 2CO_2 + 3H_2O \rightarrow 2ZnCO_3 \bullet 3Zn(OH)_2$$



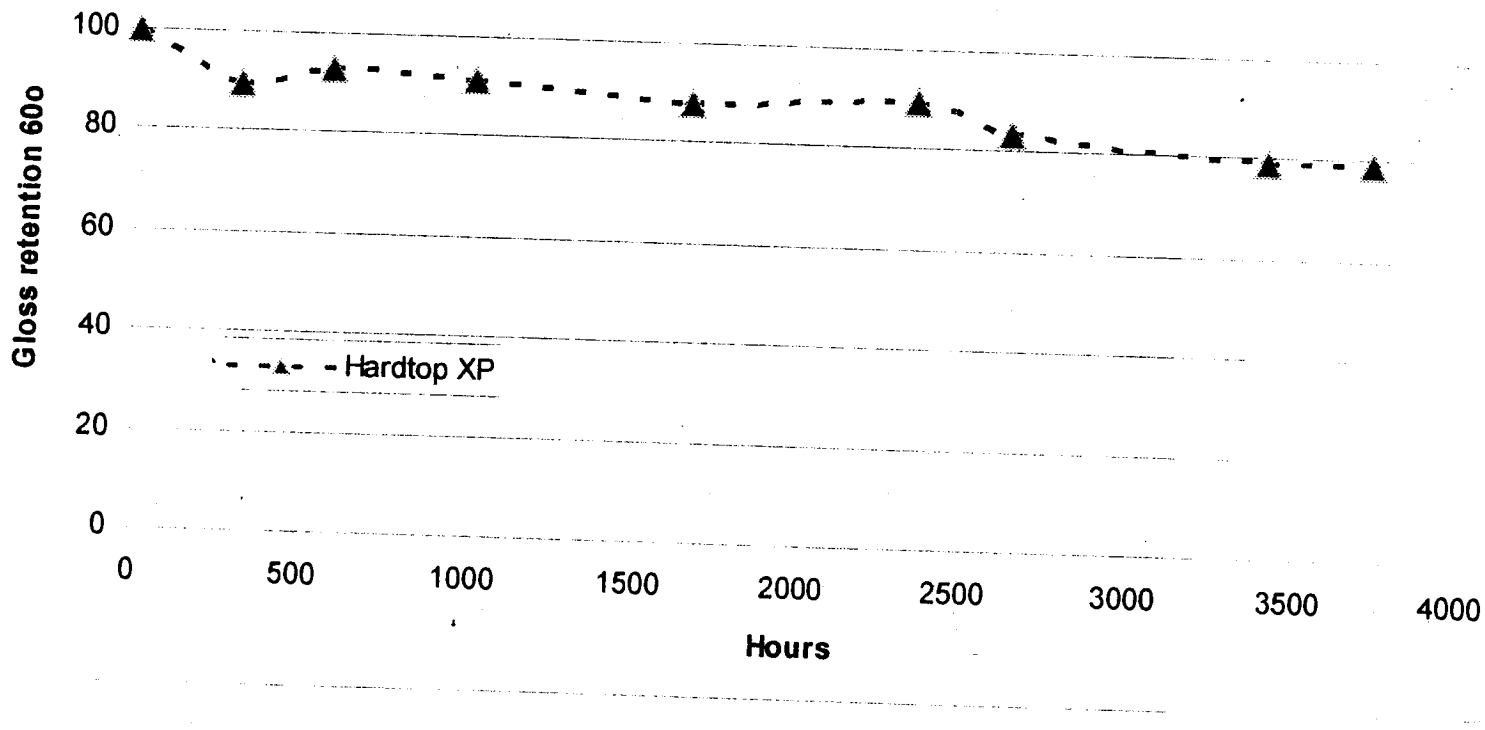
当有机面漆受损时，无机锌底漆起反应来保护钢材表面

脂肪族聚氨酯面漆 Hardtop XP

脂肪族的氨酯键比芳香族的氨酯键稳定，没有苯环的共轭作用，相应生成的脂肪胺不易被氧化，因此有着优异的保色保光性能。

无论是在实验室里的 QUV-A （ASTM G53）测试，还是在湿热的马来西亚炎热的中东地区，HARDTOP XP 都显示出了优异的光泽保持性。

QUV-A
ASTM G53



4 钢材涂装前表面除锈

4.1 所有涂漆钢结构表面，要求喷砂除锈到 Sa 2 ½ ISO 8501-1:1988 或 GB8923—88，在不放大的情况下进行观察时，表面应无可见的油脂和污垢，并且没有氧化皮、铁锈、油漆涂层和异物。任何残留的痕迹应仅是点状或条纹状的轻微色斑。

4.2 表面处理粗糙度要求达到 Rz 30~85 微米

4.3 喷嘴处压力要求达到 6-7 bar/85-100 psi，低压力只能导致工作效率的低下。

4.4 喷砂后准备涂漆的钢材表面要清洁、干燥，无油脂，保持粗糙度和清洁度直到第一度漆喷涂。所有灰尘要求彻底清理，根据 ISO8502-3 灰尘量要小于 2 级。

4.5 表面处理后，钢材表面在返黄前，就要涂漆。如果钢材表面有可见返锈现象，变湿或者被污染，要求重新清理到规定的级别 Sa 2 ½ 。

4.6 压缩空气必须无污染物，包括油和水。在喷砂清理过程中，表面清洁度的降低主要是因为油蒸汽，或从压缩机出来的空气所携带的液滴，或高压空气夹带的潮气，或喷砂清理中产生的灰尘残留物造成的。在空气管路中需要安装合适的油水放泄弯管，后冷却器和过滤器。

4.7 不能采用石英砂或河砂等作为为喷射用磨料。石英砂或河砂除了对工人带来“矽肺”的危害外，由于硬度低，易粉碎，往往达不到表面处理的要求，并且很容易在表面形成“夹渣”，严重影响涂层性能。

4.8 非金属磨料推荐采用铜矿渣作为喷砂用磨料。有关铜矿渣的要求，可以参见 GB / T17850.3—1999（等效于 ISO 11126—3：1993）。非金属磨料的导电率值应该低于 25ms/m，测试方法见 ISO11127—6。

5 防腐蚀涂装及质量验收

5.1 涂装施工技术参数

5.1.1 混合比例

涂料分两个包装，记着一定要按比例混合一套涂料。一套涂料混合好后，必须在规定的混合使用寿命内用完。搅拌时，必须使用机械动力工具搅拌，不能使用木棒等搅拌，否则基料与固化剂混合剂不均匀，会导致漆膜固化不良，从而影响涂层性能。先使用机械搅拌器搅拌基料 A 组分，然后把全部的固化剂倒入基料中，机械搅拌均匀。

产品名称		混合比率
Barrier 80	环氧富锌底漆	基料：固化剂=3：1
Penguard Express MIO	环氧云铁中间漆	基料：固化剂=4：1
Hardtop XP	脂肪族丙烯酸聚氨酯面漆	基料：固化剂=10：1

5.1.2 熟化时间

双组份混合后，要放置熟化一定时间后才能使用。

产品名称		熟化时间，23℃
Barrier 80	环氧富锌底漆	30 分钟
Penguard Express MIO	环氧云铁中间漆	10 分钟
Hardtop XP	脂肪族丙烯酸聚氨酯面漆	—

5.1.3 混合使用时间

如果超过规定的混合使用时间，涂料将不可以再使用。温度升高会缩短混合使用时间。

产品名称		混合使用时间，23℃
Barrier 80	环氧富锌底漆	12 小时
Penguard Express MIO	环氧云铁中间漆	2 小时
Hardtop XP	可覆涂聚氨酯面漆	1.5 小时

5.1.4 干燥和重涂

各涂层间的干燥重涂间隔（23℃）如下，其他温度下的重涂间隔见产品说明书：

产品名称		表干	实干	自身重涂	
				最小	最大
Barrier 80	环氧富锌底漆	10 分钟	1.5 小时	1.5 小时	-
Penguard Express MIO	环氧云铁中间漆	1 小时	3 小时	3 小时	—
Hardtop XP	可覆涂聚氨酯面漆	3.5 小时	7 小时	7 小时	—

5.2 施工环境及注意事项

5.2.1 涂漆期时，相对湿度不能大于 85%，钢板表面温度至少高于露点温度 3℃。

5.2.2 雨天、下雪以及大风的天气条件不宜涂漆作业。

5.2.3 涂漆作业要在清洁的环境下进行，避免新的涂层被灰尘等污染。

5.2.4 喷砂结束后，如果在喷漆前，钢结构表面有发黄返锈现象，要求重新处理到原来规定的除锈等级标准才能涂漆。

5.2.5 涂料系统各涂层之间的涂覆间隔时间应严格按照涂料制造厂的规定执行。不能在少于最小涂装间隔时间的情况下进行施工，如果超过其最长涂装间隔，则应将前一道涂层用粗砂纸打毛后再进行涂漆，以保证涂层间的附着力。

5.2.6 在下道漆施工之前，必须对前道涂层进行缺陷修正，以及表面的清洁工作，清除法油污、灰尘等。

5.2.7 涂装过程中，避免把涂料放在太阳直射下，应该把准备施工和正在施工中涂料放在阴凉的地方。在低温季节，涂料要在室温下贮存，施工时最好放在温度较高的地方。

5.2.8 涂漆结束后，漆膜要认真维护，在固化前要避免雨淋、曝晒、践踏，搬运中应避免对涂层造成不必要的损伤。

5.3 质量验收要求

5.3.1 完工漆膜要求表面平整，色泽均一，漆膜厚度均匀，没有气孔、开裂、流挂、发白等明显的表面缺陷。

5.3.2 干膜厚度测量按照 SSPC PA2 或者 ISO2808 执行，使用电子漆膜测厚仪。测量点的读数 90%以上要达到规定的干膜厚度，余下 10%的测量点要求达到规定膜厚的 90%以上。

5.3.3 干膜厚度在 250 微米以下，采用划格法进行附着力测试，按 ISO 2409 执行。

5.3.4 对涂层性能的测试，不推荐在构件上进行破坏性测试，建议在试板上进行相应测试。

4.3 产品性能介绍

4.3.1环氧富锌底漆

是一种双组份环氧富锌底漆，具有优异的防腐性能及快速的干燥速度，符合SSPC 20-2等级的成分要求。

4.3.2快干型环氧云铁中间漆

快干型环氧中间漆与普通环氧漆相比有以下优点:

（1）快速干燥

23°C 下覆涂间隔只需 2 小时（普通环氧漆需 4 小时至 8 小时）。

- 加快涂装进程，提高施工人员、承包商和装配生产线的效率。
- 减少被涂装的工件在干燥期间占用的空间。
- 降低工件在运输及搬运过程中造成涂层破损的风险。

（2）高温和低温情况下的施工性能

在-5°C 到 40 °C 的温度条件下均可以正常施工。

- 涂料的低温固化性能使其即使在冰点以下仍可以正常施工。
- 温度为 40 °C 时，涂料混合后的罐内寿命为 45 分钟，确保涂料混合后有充足的施工时间，避免罐内反映过快造成的浪费。
- 高温和低温条件下使用相同的固化剂，可以减少使用失误，简化施工过程，方便仓库管理。

（3）较宽的干膜厚度范围

干膜厚度的应用范围：75~250 微米（普通环氧漆的干膜范围为 75~150 微米）

- 干膜为 75 微米时，具有良好的流平性和成膜性能，同时单道漆干膜厚度达到 250 微米（实际施工中曾测得 450 微米）时，也不会产生流挂，确保了施工的灵活性，避免漆病的产生。
- 底漆和中间漆可以作为同一度涂层施工。

- 提高效率－节约时间－节省金钱。

（4）高固体含量

固体含量达到 74% （普通环氧漆固体含量为 50% ～70%）

- 降低涂料用量、提高施工效率。
- 减少仓储运输压力及相关废弃物
- 较少的溶剂挥发意味着较小的环境影响，使用更为安全。

4.3.3 脂肪族聚氨酯面漆

（1） 脂肪族聚氨酯面漆具有优异的柔韧性

- ISO1520 杯吸测试证明只有在压力超过 80MPa 时才能看到漆膜破裂，普通聚氨酯在压力为 50~60Mpa 时漆膜就会破裂。
- 优异的柔韧性保证了吊机在建造及生产作业过程中具有良好的耐冲击性，不会因为现场的碰撞造成漆膜破裂，影响油漆配套的防腐性能。
- 吊机的钢结构在作业负载时会发生反复的轻微型变，优异的柔韧性保证了漆膜不会因为钢结构反复变形而破裂。

（2） 脂肪族聚氨酯面漆具有优异的保光保色性

- 脂肪族聚氨酯面漆的初始光泽根据颜色的不同大约为 60°~70°，属于半光面漆.
- 脂肪族聚氨酯面漆在严酷的 ASTM G154-00 / QUV A 人工老化测试下都表现出良好的保光保色性，经过 2000 小时后光泽度由初始光泽 65° 降低到 45°，由于初始光泽较低，光泽降低并不明显。

（3） 脂肪族聚氨酯面漆具有优异的附着力，根据 ISO6424 附着力测试标准测得的附着力为 10~11Mpa，大大超过了普通油漆 3.5~5Mpa 的范围。

产品技术参数

Barrier 80
环氧富锌底漆

产品介绍

环氧富锌底漆Barrier 80是一种高锌含量双组分环氧富锌底漆，符合SSPC标准-20油漆中锌粉含量等级2和国际标准ISO 12944有关锌粉底漆的成分要求。也可以根据客户要求，采用符合ASTM D520标准的II类锌粉定制。

推荐用途

作为富锌底漆，可广泛用于经过喷砂清理的钢材表面。环氧富锌底漆Barrier 80与高性能涂层体系配套使用，能进一步提高防腐蚀性能。

膜厚与涂布率

	最低	最高	典型
干膜厚度（微米）	40	90	50
湿膜厚度（微米）	65	150	80
理论涂布率（平方米/公升）	15.3	6.8	12.2

注意

在涂层配套体系中环氧富锌底漆Barrier 80 的允许最高干膜厚度为90微米，在此膜厚下，涂层固化时间会增加。环氧富锌底漆（Barrier 80）如需干膜厚度小于40微米，应采用佐敦17号稀释剂进行稀释，才可获得均匀致密的涂层

物理特性

颜色	灰色
体积固体份（%）*	61 ± 2
闪点	27oC ± 2 （闭杯）
黏度	
挥发性有机物含量	365 gms/ltr UK-PG6/23(97). Appendix 3
光泽	平光
耐水性	优异
耐磨性	很好
耐溶剂性	很好
柔韧性	好

*按照ISO3233：1998（E）标准测定

表面处理

所有表面应当清洁、干燥且无污物，表面应当按照ISO8504进行评估和处理。

裸钢
清洁度：磨料喷射清理至最低Sa 2 1/2（ISO 8501-1：2007）或维护时的超高压喷射水处理至WJ 2（NACE No. 5/SSPC-SP 12）。粗糙度：选用合适磨料，符合国际标准ISO 8503-2的粗糙度等级的细级

涂有车间底漆的钢材
清洁、干燥、完好经认可的车间底漆。

其它表面
该产品可用于其它底材。请咨询当地的佐敦公司。

施工条件

底材温度不可低于5°C并且至少应当高于空气露点温度3°C以上，温度和相对湿度应当在底材附近测量。在非敞开空间内进行涂装作业，通常需要良好的通风以确保涂层正常干燥。

施工方式：

喷涂	使用无气喷涂。
刷涂	建议在预涂和小面积涂装时采用，但必须达到规定的干膜厚度。

施工参数：

混合比（体积）	3:1
混合	使用动力搅拌器将3份体积量的A组分（基料）搅拌均匀，然后边搅拌边往里加入1份体积量的B组分（固化剂），直至充分混合均匀，涂装时需持续动力搅拌。
熟化时间	30 分钟
混合后使用寿命（23℃）	12 小时 (随温度升高而缩短.
稀释剂/清洗剂	佐敦17号稀释剂 17
无气喷涂的指导性数据	
喷嘴压力	15 MPa min (150 kp/cm2, 2100 psi.).
喷嘴孔径	0.38 - 0.53 mm (0.015 - 0.021").
喷幅	40 - 80°
过滤器	经常检查并确保滤网清洁
常规喷涂指导参数	

干燥时间

通风状况、温度、漆膜厚度、涂层度数等因素均会相应的影响干燥时间，下表所列典型数据基于下列条件：
*通风良好（室外或空气自然流通）
*典型膜厚
*在惰性底材上的单度涂层

底材温度	**5°C**	**10°C**	**23°C**	**40°C**
表干	50 分钟	20 分钟	10 分钟	4 分钟
硬干	3 小时	2 小时	1,5 小时	40 分钟
固化	10 天	7 天	5 天	2 天
最短覆涂间隔 [1]	3 小时	2 小时	1,5 小时	40 分钟
最长覆涂间隔 [1,2]				

1. 1).所推荐的覆涂间隔时间适用于经常作为后道涂层与环氧富锌漆配套的指定油漆品种。2)在覆涂后度涂层前，涂层表面应该干燥，无任何污染。

上述数据仅供指导，实际干燥时间/覆涂前的时间隔时间可长可短，取决于漆膜厚度、通风状况、湿度、下层油漆、提前装卸需求和机械强度等等。完整的配套见相应的配套表，该配套表包括了所有参数和特殊条件。

典型油漆配套

环氧富锌底漆 **Barrier80** **1 x 40 - 75微米** **(干膜厚度)**
可供选择的后度涂层：例如环氧、丙烯酸或乙烯漆.

根据具体情况可以制定其它配套。

贮存

必须按照国家规定贮存。贮存环境应干燥、阴凉、通风良好并避开热源和火源。包装容器必须保持密闭。

装卸

小心装卸。使用前搅拌均匀。在施工时应持续搅拌以免较重的锌粉颜料产生沉淀。

包装规格

4公升单元：3公升 A组分（基料），采用5公升的容器包装；1公升 B组分（固化剂），采用1公升的容器包装。或者：
9公升单元：6.75公升 A组分（基料），采用10公升的容器包装；2.25公升 B组分（固化剂），采用3公升的容器包装

健康和安全

请注意包装容器上的警告标识。在通风良好的条件下使用。避免呼吸或吸入漆雾。避免皮肤接触。油漆溅在皮肤上应当立即用合适的清洁剂、肥皂和水冲洗。溅入眼睛时应用水充分冲洗并立即就医治疗。

有关健康和安全的详细资料及使用本产品的注意事项，请查阅本公司的"材料安全手册"。

声明

本产品说明书中提供的信息完全基于我们在实验室和实践中所获得的认识。但由于产品的使用通常都是在我们控制范围之外，所以我们只给予产品本身质量的保证。我们保留不预先通知而修改该说明书的权利。

作为全球性集团，佐敦在50多个国家拥有工厂、销售网点和仓库，请就近联系佐敦区域办事处以获知当地的佐敦公司联系地址，或者查询我们的网站：
www.jotun.com

佐敦公司 出版于 2008年 1月 16日
本产品说明书取代以前的版本

PDF Version :

产品技术参数

Penguard Express MIO
快干环氧云铁漆
【0VCRED,0VCGRE/0VACPB】

产品介绍

快干环氧云铁漆（Penguard Express MIO）是一种双组份快干型高固体含量的环氧云铁漆，在低温下施工，也可达到很高的涂装膜厚。

推荐用途

用作底漆和/或中间漆，用于防护大气环境中的钢结构和其他底材，可以满足快干覆涂和/或短时间进行后道工序作业的要求。可单独使用，也可与其它多种底漆和面漆配套使用。

膜厚与涂布率

	最低	最高	典型
干膜厚度（微米）	75	250	125
湿膜厚度（微米）	100	340	170
理论涂布率（平方米/公升）	9.9	3	5.9

物理特性

颜色	灰色, 红色
体积固体份（%）*	74 ± 2
闪点	32°C ± 2 （闭杯）
黏度	
挥发性有机物含量	230 gms/ltr UK-PG6/23(97). Appendix 3
光泽	平光
保光性	一般
耐水性	很好
耐磨性	很好
耐溶剂性	优异
耐化学性	优异
柔韧性	好

*按照ISO3233：1998（E）标准测定

表面处理

所有待涂装表面应当清洁、干燥且无污物，表面应当按照国际标准ISO8504进行评估和处理。

裸钢

清洁度：喷砂清理至Sa 2 1/2（ISO 8501-1：2007）。粗糙度：使用合适的磨料处理至符合国际标准ISO8503-2中有关表面粗糙度等级规定的细至中等（30-85微米，Ry5）。

涂有车间底漆的钢材

清洁、干燥、完好并经认可的车间底漆。

涂有油漆的表面

只能涂在清洁、干燥和完好的可兼容底漆上面。如需详情，请咨询当地的佐敦公司。

其它表面

该产品可用于其它底材。请咨询当地的佐敦公司。

施工条件

底材温度不可低于零下5°C并且至少应当高于空气露点温度3°C以上，温度和相对湿度的测量应当在靠近作业点附近的底材处进行。在非敞开空间内施工，必须有良好的通风条件以确保漆膜的正常干燥。涂层完全固化前，不可接触油品、化学品及外力。

施工方式：

喷涂	使用无气喷涂。
刷涂	建议在预涂和小面积涂装时采用，但必须达到规定的干膜厚度。

施工参数：

混合比（体积）	A组份（基料）：B组份（固化剂）=4：1，搅拌均匀
混合	使用前10分钟，将4份体积量的A组份（基料）与1份体积量的B组份（固化剂）完全混合均匀。
混合后使用寿命（23℃）	2小时（随温度升高而缩短）
稀释剂/清洗剂	佐敦17号稀释剂 17
无气喷涂的指导性数据	
喷嘴压力	15 MPa (150 kp/cm², 2100 psi)
喷嘴孔径	0.46 - 0.69 mm (0.018-0.027")
喷幅	40 - 80°
过滤器	经常检查并确保滤网清洁
常规喷涂指导参数	

干燥时间

通风状况、温度、漆膜厚度、涂层度数等因素均会相应的影响干燥时间，下表所列典型数据基于下列条件：
*通风良好（室外或空气自然流通）
*典型膜厚
*在惰性底材上的单度涂层

底材温度	**-5°C**	**0°C**	**5°C**	**10°C**	**23°C**
表干	16 小时	11 小时	4 天	2 小时	1 小时
硬干	38 小时	24 小时	10 小时	6 小时	3 小时
固化	-	21 天	13 天	8 天	4 天
最短覆涂间隔	24 小时	14 天	8 小时	4 小时	2 小时
最长覆涂间隔 [1]					

底材温度	**40°C**
表干	0,5 小时
硬干	2 小时
固化	3 天
最短覆涂间隔	1 小时
最长覆涂间隔 [1]	

1、覆涂前，表面如无粉化和其他污染物时，通常无覆涂时间间隔限制。如需获得最佳附着力，必须在前道涂层固化前，覆涂后道涂层。若前道涂层在阳光下曝露一段时间后再覆涂后道涂层，则必需特别注意前道涂层的表面清洁，打磨拉毛，除去表面粉化层，以获得良好的附着力。

上述数据仅供指导，实际干燥时间/覆涂前的时间隔时间可长可短，取决于漆膜厚度、通风状况、湿度、下层油漆、提前装卸需求和机械强度等等。完整的配套见相应的配套表，该配套表包括了所有参数和特殊条件。

典型油漆配套

环氧富锌底漆0TT（Barrier）	1 x 50 微米 （干膜厚度）
快干环氧云铁漆（**Penguard Express MIO**）	**1 x 150** 微米 （干膜厚度）
聚氨酯面漆/脂肪族聚氨酯面漆 （Hardtop AS/Hardtop XP）	1 x 50 微米 （干膜厚度）

根据具体情况可以制定其它配套。

贮存

必须按照国家规定贮存。贮存环境应干燥、阴凉、通风良好并避开热源和火源。包装容器必须保持密闭。

装卸

小心处置。使用前搅拌均匀。

包装规格

16升A组份（基料）置于20升容器中，4升B组份（固化剂）置于5升容器中。

根据当地需要，在不同的国家可能有不同的包装规格。

健康和安全

请注意包装容器上的警告标识。在通风良好的条件下使用。避免吞咽或吸入漆雾。避免皮肤接触，如果油漆溅在皮肤上应当立即用合适的清洁剂、肥皂和水清洗。溅入眼睛时应用清水充分冲洗并立即就医诊治。

有关健康和安全的详细资料及使用本产品的注意事项，请查阅本公司的"材料安全手册"。

声明

本产品说明书中提供的信息完全基于我们在实验室和实践中所获得的认识。但由于产品的使用通常都是在我们控制范围之外，所以我们只给予产品本身质量的保证。我们保留不预先通知而修改该说明书的权利。

作为全球性集团，佐敦在50多个国家拥有工厂、销售网点和仓库，请就近联系佐敦区域办事处以获知当地的佐敦公司联系地址，或者查询我们的网站：
www.jotun.com

佐敦公司 出版于 2008年 7月 31日
本产品说明书取代以前的版本

PDF Version :

产品技术参数

Hardtop XP
脂肪族聚氨酯面漆

产品介绍

脂肪族氨酯面漆(Hardtop XP)是一种双组份高固体含量的脂肪族聚氨酯面漆，具有优异的保光保色性。该脂肪族聚氨酯面漆的基料（A组分）非最终成品，使用前还应依据需要进行调色处理。

推荐用途

在广范围的腐蚀性天气环境下，可与绝大多数环氧涂料体系配套，用作高光面漆。满足对面漆耐久性和耐候性的要求。

膜厚与涂布率

	最低	最高	典型
干膜厚度（微米）	40	100	60
湿膜厚度（微米）	65	160	95
理论涂布率（平方米/公升）	15.8	6.3	10.5

物理特性

颜色	依照色卡生产或采用工业调色机调色（MCI）进行调色
体积固体份（%）*	63 ± 2
闪点	30°C ± 2 （闭杯）
黏度	
挥发性有机物含量	2.8 lbs/gal (336 gms./ltr.) USA-EPA Method 24 320 gms/ltr UK-PG6/23(97). Appendix 3
光泽	有光
保光性	优异
耐水性	很好
耐磨性	很好
耐溶剂性	很好
耐化学性	很好
柔韧性	很好

*按照ISO3233：1998（E）标准测定

表面处理

所有待涂装表面应当清洁、干燥且无污物，表面应当按照国际标准ISO8504进行评估和处理。

涂有油漆的表面
只能涂在清洁、干燥和完好的可兼容底漆上面。如需详情，请咨询当地的佐敦公司。

其它表面
该产品可用于其它底材。请咨询当地的佐敦公司。

施工条件

底材温度应不低于0°C并且至少应当高于空气露点温度3°C以上，温度的测量应当在作业点附近进行，在非敞开空间内施工时，必须具备良好的通风状况，以确保漆膜的正常干燥。

施工方式：

喷涂	使用无气喷涂或常规喷涂
刷涂	建议在预涂和小面积涂装时采用，但必须达到规定的干膜厚度。
辊涂	可以使用。但是在采用辊涂时应当注意确保足够的油漆用量以达到规定的干膜厚度。

施工参数：

混合比（体积）	A组份（基料）：B组份（固化剂）=10:1
混合	10份体积量的A组分（基料）和1份体积量的B组分（固化剂）充分混合均匀。
混合后使用寿命（23℃）	1.5小时
稀释剂/清洗剂	佐墩10号稀释剂 10
无气喷涂的指导性数据	
喷嘴压力	15 MPa (150 kp/cm², 2100 psi)
喷嘴孔径	0.28-0.38 mm (0.011-0.017")
喷幅	40-80°
过滤器	经常检查并确保滤网清洁
常规喷涂指导参数	
注意事项	根据美国的相关法律，在当地供应并使用佐敦26号稀释剂。

干燥时间

通风状况、温度、漆膜厚度、涂层度数等因素均会相应的影响干燥时间，下表所列典型数据基于下列条件：
*通风良好（室外或空气自然流通）
*典型膜厚
*在惰性底材上的单度涂层

底材温度	**5°C**	**10°C**	**23°C**	**40°C**
表干	16 小时	6 小时	3,5 小时	2 小时
硬干	24 小时	14 小时	7 小时	4 小时
固化	21 天	14 天	7 天	3 天
最短覆涂间隔	24 小时	14 小时	7 小时	4 小时
最长覆涂间隔[1]				

1. 在覆涂前表面无粉化和其它任何污染物，如有必要，覆涂前应进行充分拉毛
2. 涂层未干前出现结露，高温和低温下，可能会引起涂层颜色和光泽的偏差。

上述数据仅供指导，实际干燥时间/覆涂前的时间隔时间可长可短，取决于漆膜厚度、通风状况、湿度、下层油漆、提前装卸需求和机械强度等等。完整的配套见相应的配套表，该配套表包括了所有参数和特殊条件。

典型油漆配套

通用环氧耐磨漆（Jotacote Universal）	1 x 150 微米	(干膜厚度)
脂肪族聚氨酯面漆（Hardtop XP ）	**1 x 60 微米**	**(干膜厚度)**
改性耐磨环氧漆（Jotamastic 87）	1 x 150 微米	(干膜厚度)
脂肪族聚氨酯面漆（Hardtop XP ）	**1 x 60 微米**	**(干膜厚度)**

根据具体情况可以制定其它配套。

贮存

必须按照国家规定贮存。贮存环境应干燥、阴凉、通风良好并避开热源和火源。包装容器必须保持密闭。

装卸

小心处置。使用前搅拌均匀。

包装规格

20升包装单元：18.2升A组份（基料）置于20升容器中，1.8升B组份（固化剂）置于3升容器中。
或者：
5升包装单元：4.55升A组分（基料）置于5升容器中，0.45升B组分（固化剂）置于1升容器中。

健康和安全

请注意包装容器上的警告标识。在通风良好的条件下使用。避免吞咽或吸入漆雾。避免皮肤接触，如果油漆溅在皮肤上应当立即用合适的清洁剂、肥皂和水清洗。溅入眼睛时应用清水充分冲洗并立即就医诊治。

有关健康和安全的详细资料及使用本产品的注意事项，请查阅本公司的"材料安全手册"。

声明

本产品说明书中提供的信息完全基于我们在实验室和实践中所获得的认识。但由于产品的使用通常都是在我们控制范围之外，所以我们只给予产品本身质量的保证。我们保留不预先通知而修改该说明书的权利。

作为全球性集团，佐敦在50多个国家拥有工厂、销售网点和仓库，请就近联系佐敦区域办事处以获知当地的佐敦公司联系地址，或者查询我们的网站：
www.jotun.com

佐敦公司 出版于 2008年 6月 29日
本产品说明书取代以前的版本

PDF Version :