



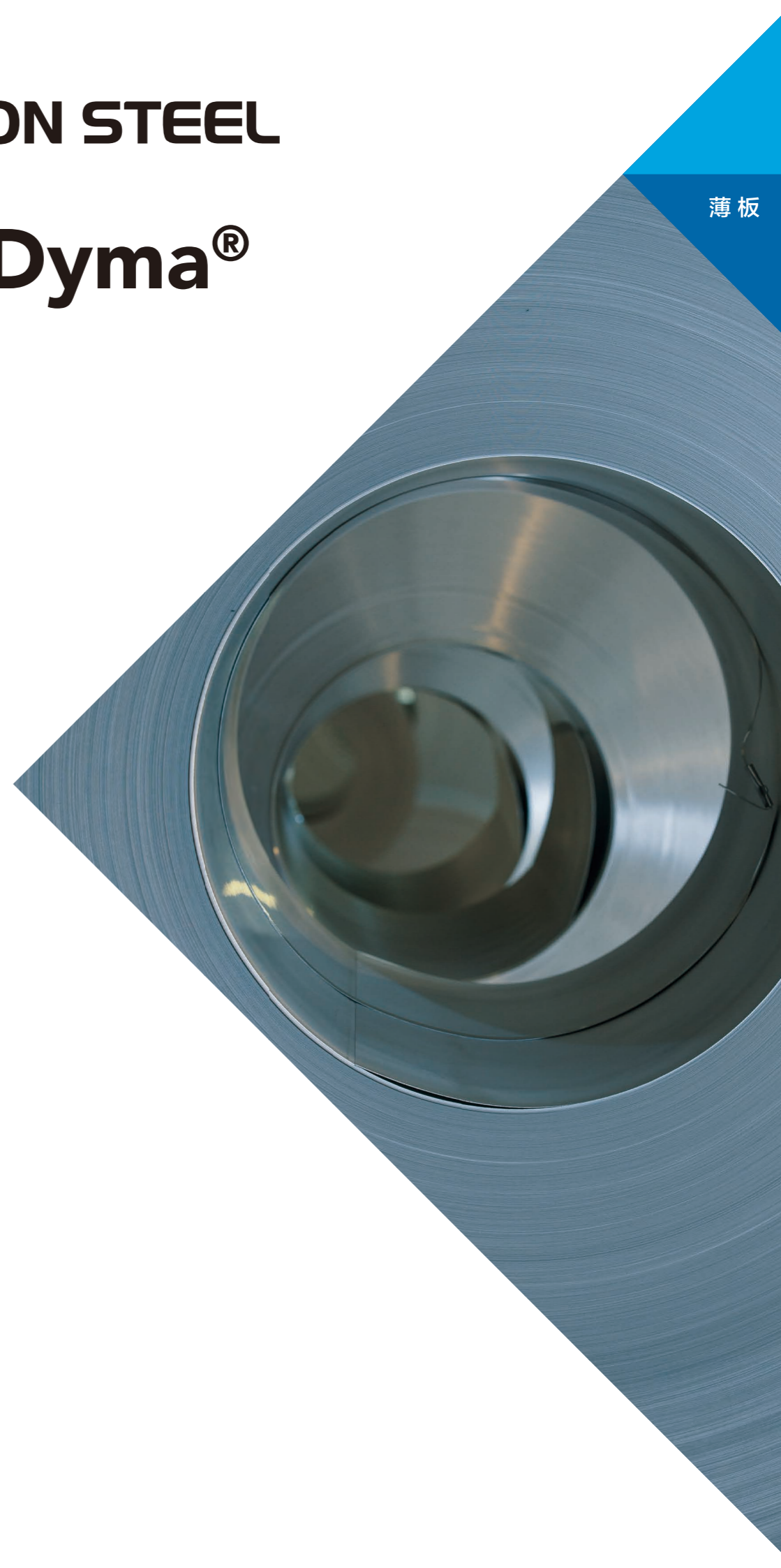
www.nipponsteel.com



SuperDyma[®]

超级原材料编

薄板



日本制铁株式会社

東京都千代田区丸之内二丁目6番1号 丸之内公园大楼 (Marunouchi Park Bldg.)
Tel: +81-3-6867-4111

SuperDyma[®] Catalog Series Materials
U030cn_01_201904f
© 2019 NIPPON STEEL CORPORATION

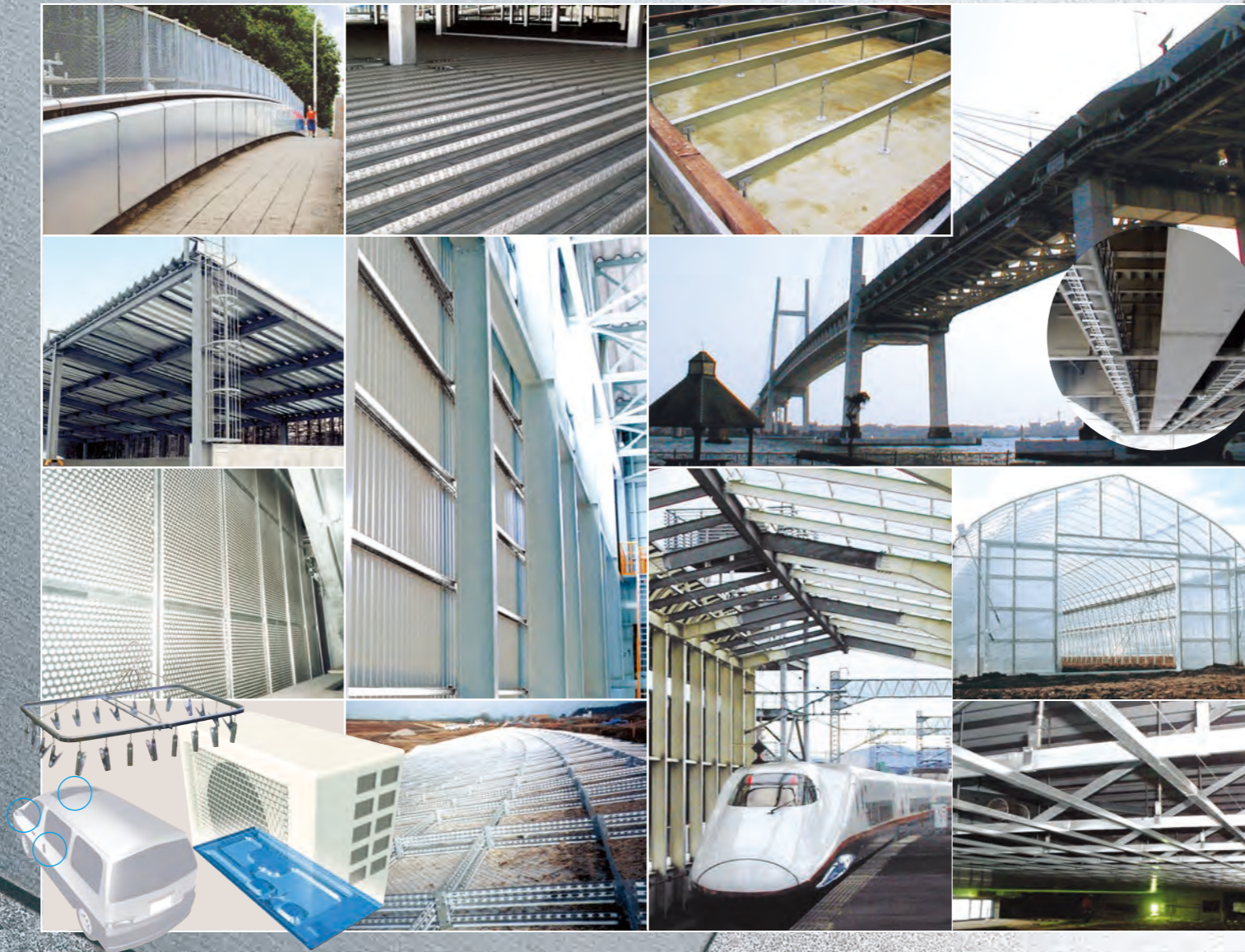
日本制铁株式会社

SuperDyma®

超级原材料编

所谓“SuperDyma”，是镀膜层成分以锌为主，由约11%的铝、3%的镁以及微量的硅构成的新型高耐腐蚀性镀膜钢板。

日本制铁开发的 高耐腐蚀性镀膜钢板“SuperDyma”



Contents

	2 生锈的机制
	4 表面处理
SuperDyma®	6 耐腐蚀性的机制
	8 与既有热浸镀锌的比较
	10 与后镀敷的比较
	12 与不锈钢、铝、镀铝锌钢板的比较
	14 优异的质量特性
	20 无铬酸盐处理SuperDyma
	23 关于SuperDyma的焊接
	24 生产工程
	25 可生产范围
	26 规格
	27 机械性质
	28 尺寸容许误差
	29 ASTM A 1046/A 1046M/06 (Excerpts from ASTM Standards)
Others	32 各种认定
	34 超级加工产品群适材适所
Products	36 加工产品
	建筑
	土木工程
	住宅结构构件
	农业和畜牧业
	公路和铁路

“SUPERDYMA” is a registered trade name of NIPPON STEEL.

注意事项

本资料所记载的技术信息是对产品具有代表性的特征和性能进行介绍说明，除明确标明为“规格”的规定事项以外，均不表示保证。对于误用或不当使用本资料所记载的信息而造成的损失，本公司概不承担任何责任，敬请予以谅解。此外，这些信息今后在未事先通知的情况下可能有所变动，因此关于最新信息，请向各有关部门咨询。本资料所记载的内容未经许可不得擅自转载或复制。本资料上记载的我们公司的产品和服务名称是日本制铁株式会社、日本制铁株式会社下属公司或者第三方授权日本制铁株式会社或其下属公司使用的商标或注册商标。资料上记载的其它产品和服务名称则可能是其他所有者的商标或注册商标。

防锈性能优异！

- 平面部的防锈性能自不待言
- 端面部的防锈性能也异常优异
- 而且，耐碱性能也很优异

SuperDyma在以往的Zn镀敷上添加Al、Mg、Si，这些添加元素的复合效果提高了耐腐蚀性。其中Si也因与Mg的复合作用，使抑制腐蚀效果进一步提高。

加工性能卓越！

- 弯曲成形部分、拉深部分也不易生锈，加工部表面也少有伤痕，很美观
- 焊接性、油漆性也很好

SuperDyma具有承受严格加工的镀敷密着性。另外，镀层硬度较高，具有优异的耐损伤性。

超VA的新原材料！

- 由于不需要后镀敷和后油漆，可能会大大降低成本、缩短交货期
- 也可能成为不锈钢和铝的代替提案

SuperDyma与需要后镀敷·后油漆的加工品相比，具有削减总成本、缩短交货期等优点。另外，因其优异的耐红锈性，可以代替不锈钢和铝使用。

SuperDyma
MATERIAL

SuperDyma
MATERIAL

SuperDyma
OTHERS

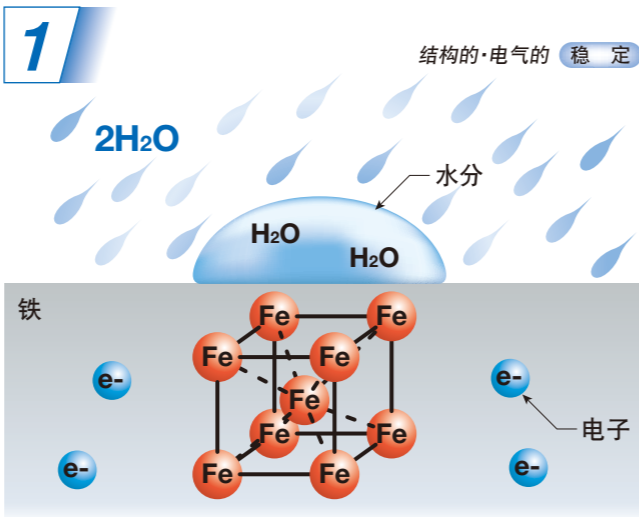
SuperDyma
PRODUCTS

铁为什么会生锈

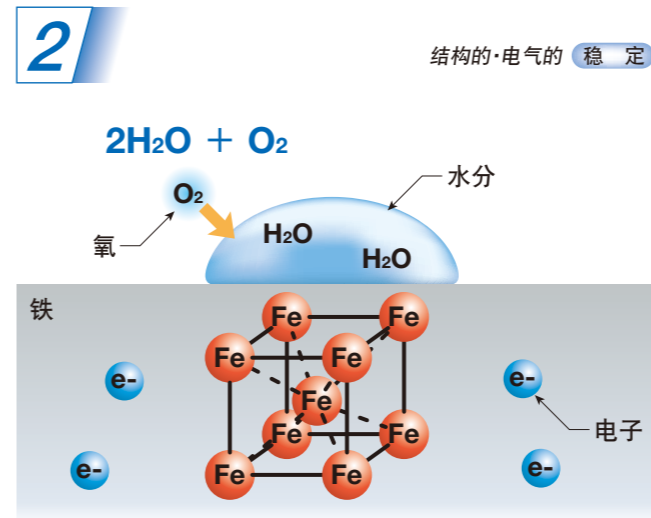
地球的空气中含有21%的氧气。因此几乎所有的金属,都不能作为纯金属存在,而是与大气中的氧结合处于氧化物的状态。铁作为氧化物“铁矿石”的存在就是其自然状态。生产钢铁产品就是将铁矿石以碳(焦炭)还原为“钢”。但是,如果不作任何处理铁还会与大气中的氧再次结合而氧化。这种铁的氧化就是“锈”的现象。



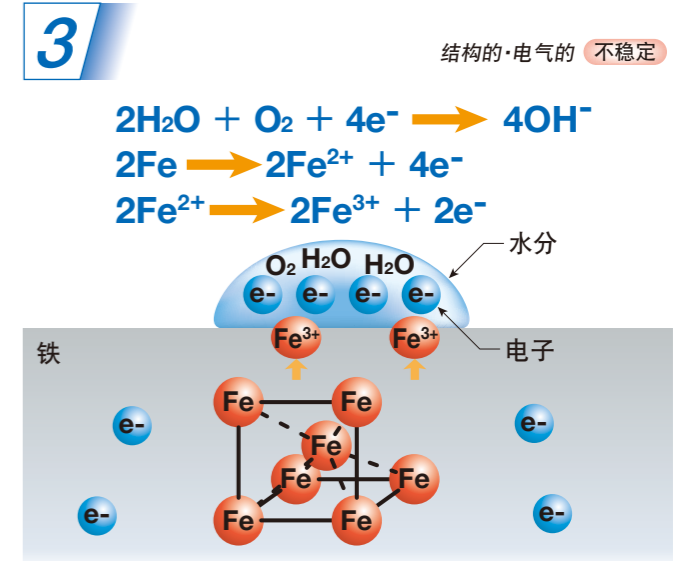
生锈的机制



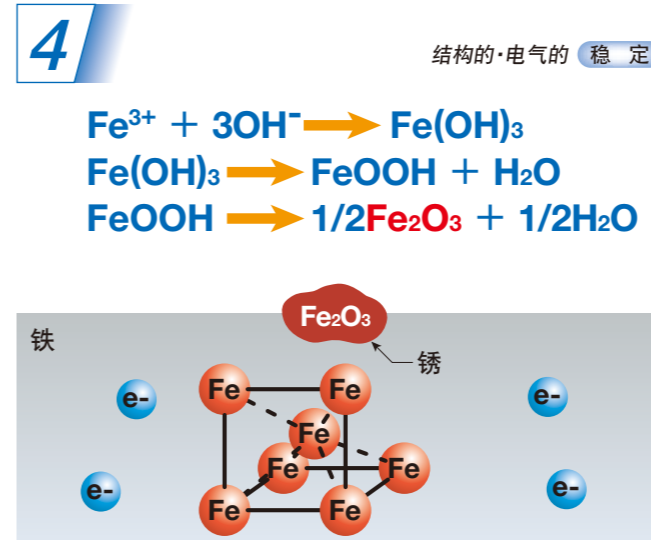
铁以Fe与电子(e⁻)所构成。如遇到雨水等,铁表面将会吸着水分。



铁表面的水分暴露在空气中,空气中的氧就被水分吸收。



由于水分与氧发生化学反应,从铁内取入必要的电子,水分内即生成OH⁻负离子。铁Fe的电子被取出,即变为Fe³⁺的正离子,溶入水中。



OH⁻与Fe³⁺结合产生Fe(OH)₃,其后,水分(H₂O)消失,即生锈(Fe₂O₃)。这就是生锈的机制。

镀敷的历史

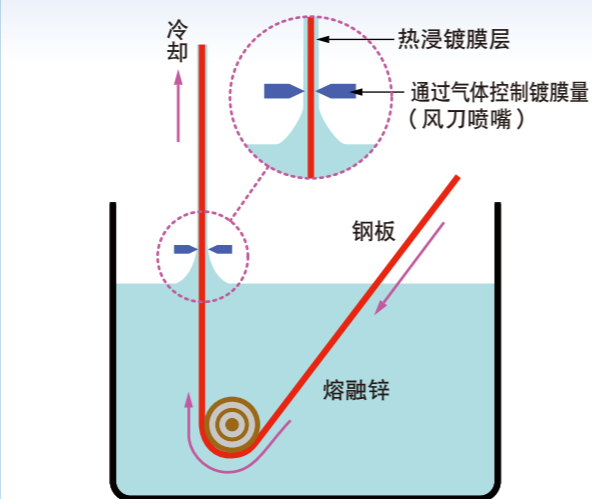
镀敷就是为了防止“生锈”,在材料表面进行“化妆”。代表之例是钢板的镀锌敷。其历史可以追溯到英国的锌精炼法得以改善并可量产,进而于法国发明镀锌敷法的18世纪40年代初时期。

铁在大气中又成为氧化物。钢材在进入镀敷工程前表面会生成氧化铁,使熔融锌难以附着。因此要采用在钢材表面涂敷助熔剂(盐)后再浸渍在熔融锌中的方法。这就是1837年发明的“浸涂镀敷法(助熔法)”,这种方法就是现在热浸镀锌法的原型。

助熔法适用于剪切板,但难以进行连续生产,因此就考虑了将轧制的卷材连续进行高温加热,以氢使之还原,成为美丽的表面的方法。这就是热浸镀锌的划时代方法“连续式热浸镀锌法(Sendzimir法)”的发明(1931年)。日本制铁从1953年至1954年,引进了这种镀敷法。

(引用于“NIPPON STEEL MONTHLY”2003 JUNE生产的原则-科学的世界与锈之战)

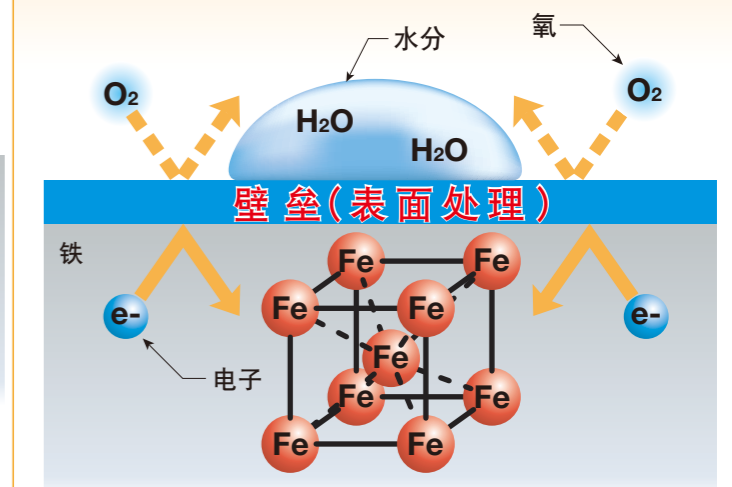
热浸镀膜的构造



将材料(钢板)浸在熔融的金属中,使之表面附着镀敷金属。作为汽车用钢板、建材等易于生锈环境的钢材镀敷法予以采用。

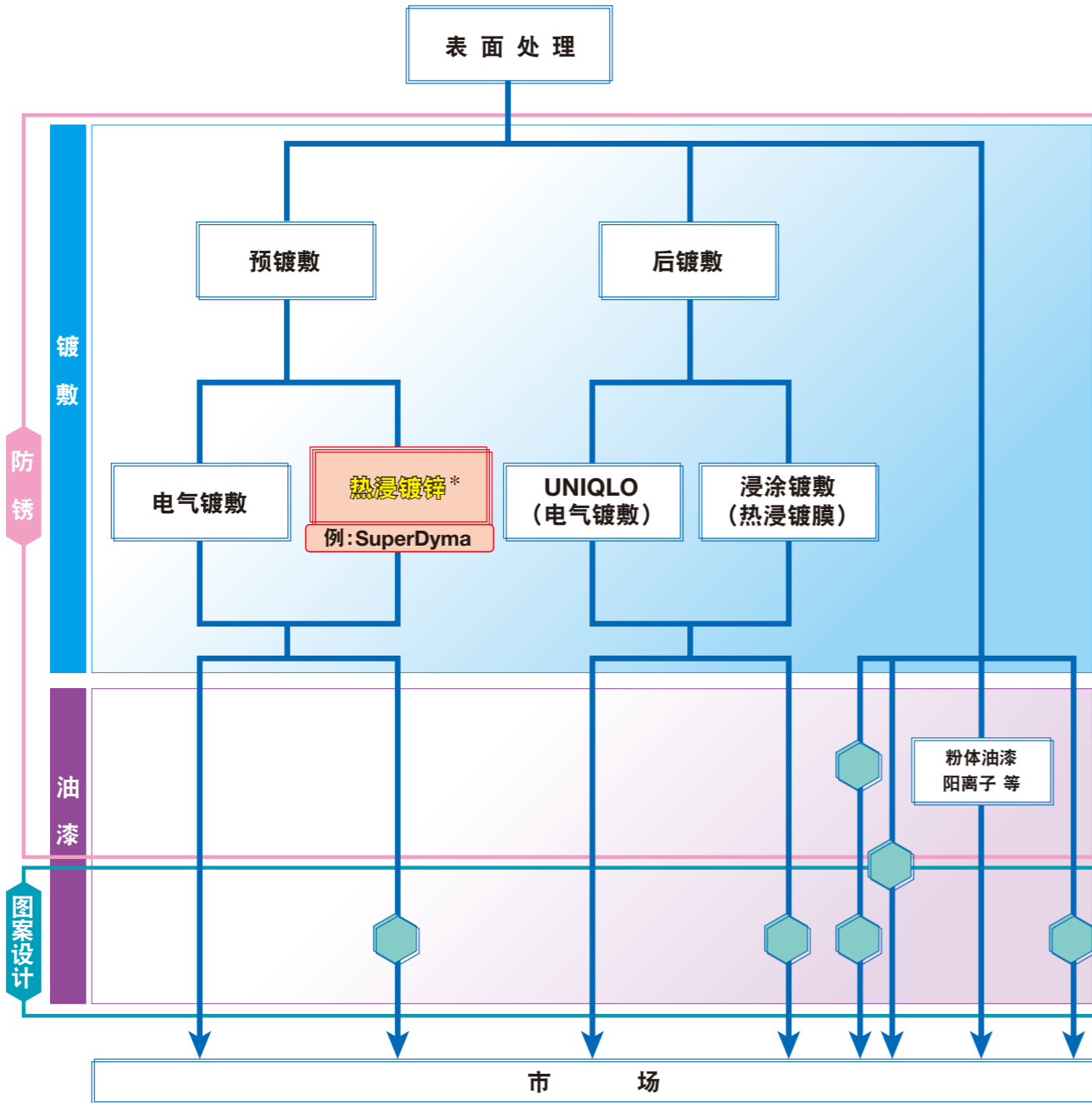
(引用于“NIPPON STEEL MONTHLY”2003 JUNE生产的原则-科学的世界与锈之战)

因此 防锈的方法是



通过在铁的表面形成壁垒,防止生锈的化学反应可以防止生锈。因此,防锈的方法就是在铁的表面进行表面处理。

【表面处理的种类见本商品目录4页】
【SuperDyma的优点见本商品目录6页】

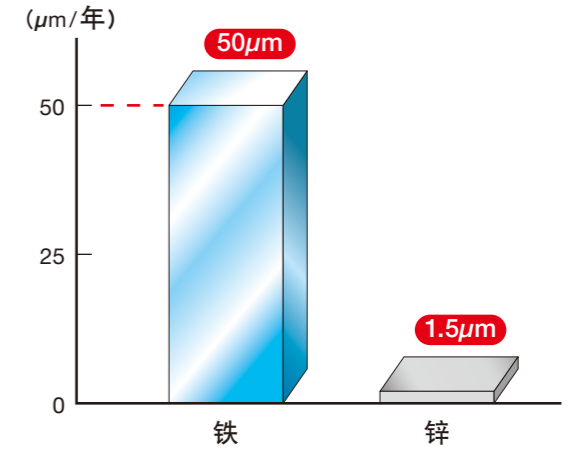


*【本商品目录6页有具体说明】

表面处理的种类大致分为镀敷与油漆两种。镀敷就钢板有预先镀敷的预镀敷与加工后镀敷的后镀敷，有电气附着类型及热浸镀膜类型。钢板附加了防锈性及外观设计性的功能提供给市场。

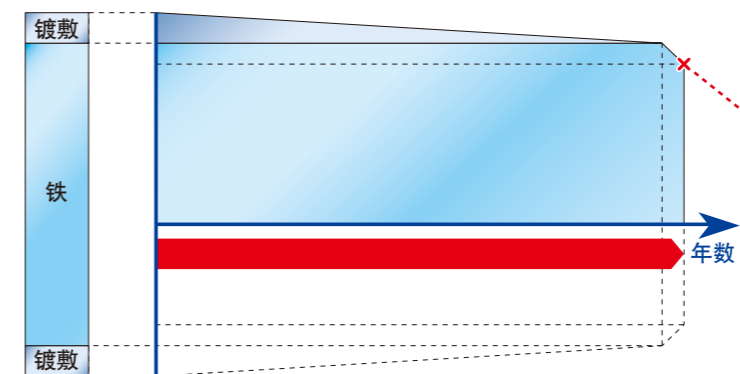
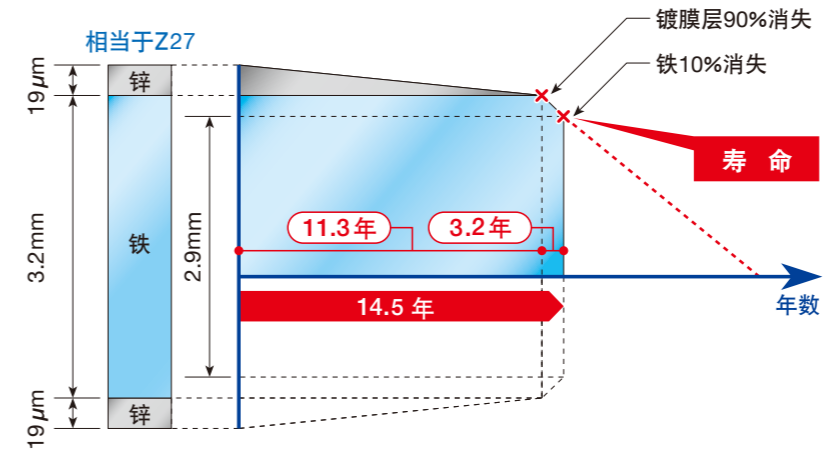
年腐蚀速度

所示为铁与锌腐蚀速度的比较数据。在田园环境下，一年铁腐蚀为50微米，锌仅为1.5微米，是腐蚀非常少的物质。为此，作为表面处理锌是有效的。



钢的寿命

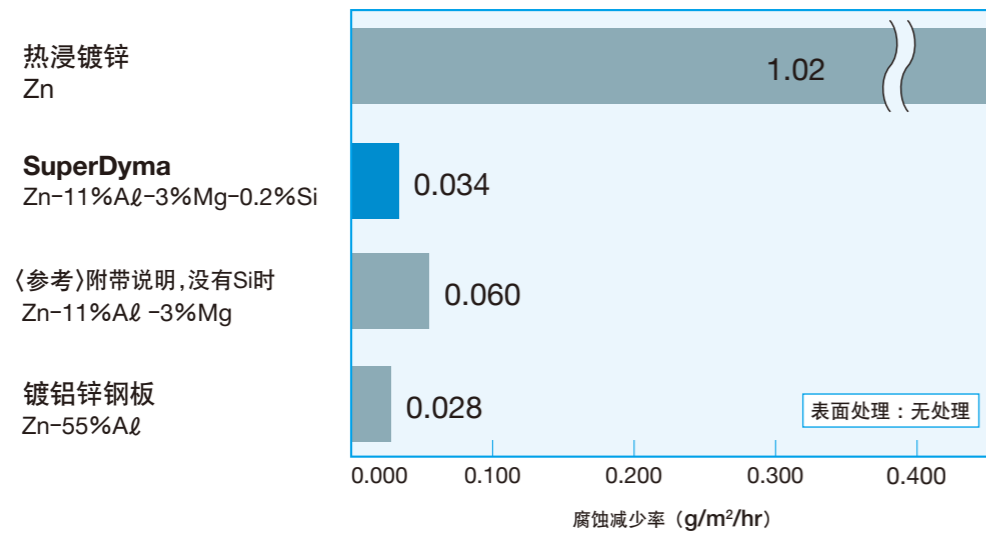
这是热浸镀锌(板厚3.2mm, Z27)钢的寿命之一例。19微米的镀敷可以维持约11年,而镀膜层消失后的铁仅可维持约3年,总和约15年的寿命。这种镀敷部分的耐腐蚀性如可以提高,钢整体的寿命就可以大幅度延长。



平面部的防腐蚀机制

SuperDyma在以往的Zn镀敷添加Al、Mg、Si, 这些添加元素的复合效果提高了耐腐蚀性。即在以往的Al添加之外, 加入了在本公司的DymaZinc®产品上有明显效果的Mg, 另外还复合添加了Si, 使防锈效果得以提高。Si 在提高含有Al的镀膜层加工性的同时, 通过与Mg的复合作用使抑制腐蚀效果进一步提高。

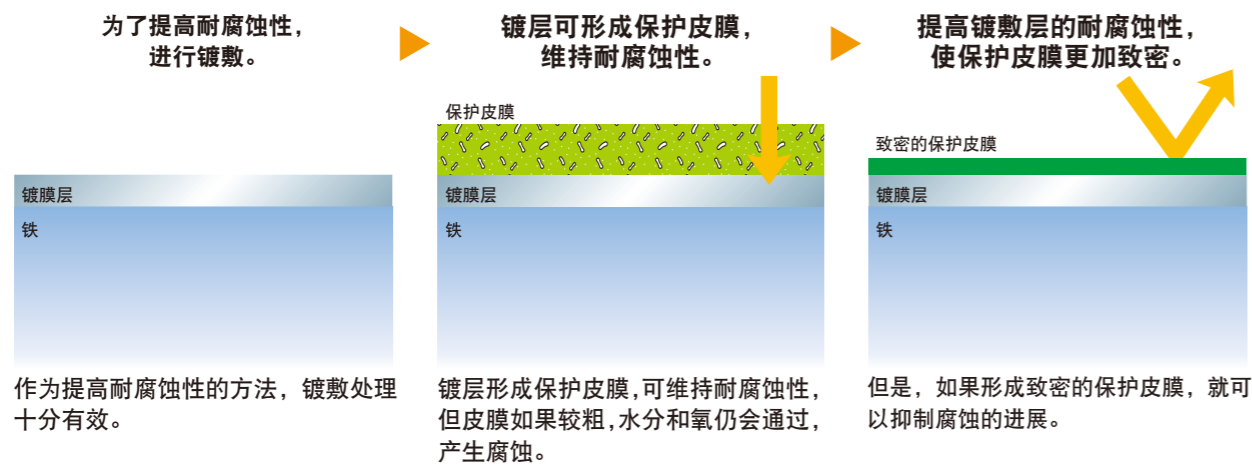
镀膜层成分与耐腐蚀性 (盐水喷雾试验)



平面部的耐腐蚀性

从盐水喷雾试验中镀层的减少速度来看SuperDyma的耐腐蚀性, 是热浸镀锌钢板的约30倍, 具有极高的耐腐蚀性。

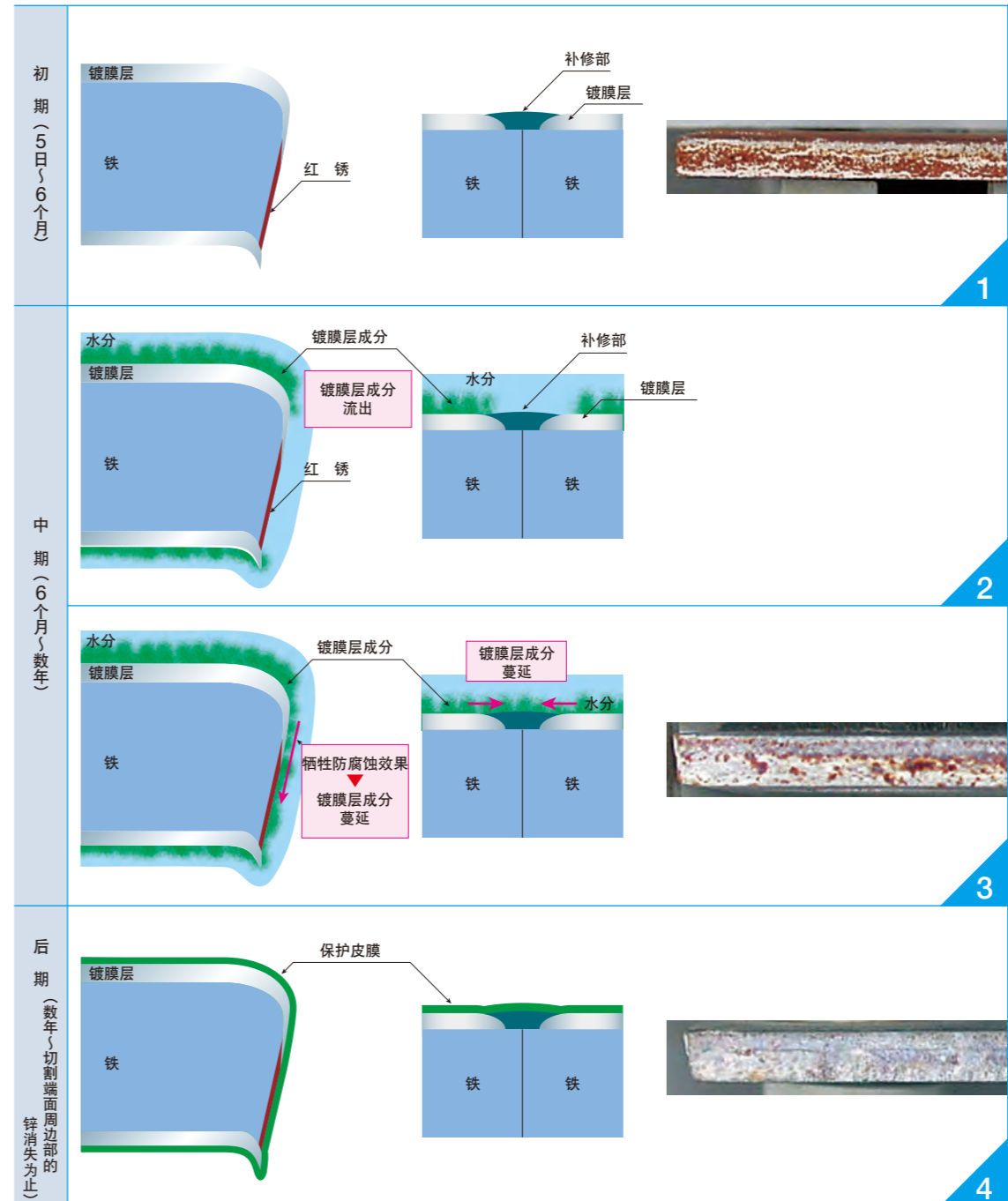
平面防腐蚀机制



切割端面部·焊接部的防腐蚀机制

由于SuperDyma的切割端面部露出底柄, 因此初期有时会发生红锈。但是, 切割端面周边部的镀敷成分溶出, 形成主要由氢氧化锌($Zn(OH)_2$)、碱性氯化锌($ZnCl_2 \cdot 4Zn(OH)_2$)及氢氧化镁($Mg(OH)_2$)等组成的致密保护膜, 这些成分在数月之内就会覆盖切割端面部。这种保护膜导电性较低, 对端面部的腐蚀有抑制效果。另外, 镀膜层所含的Si, 会对上述保护膜的形成发挥促进作用。

端面防腐蚀机制



平面部的耐腐蚀性

热浸镀锌也可形成保护膜，但皮膜较粗，水分和氧仍会通过使腐蚀进行。
SuperDyma 形成致密的保护膜，可以抑制腐蚀的进行，实现稳定化。

平面部的耐腐蚀性（盐水喷雾试验结果）

试验时间	试验前	500小时	1,000小时	2,000小时
SuperDyma 板厚：3.2mm 镀敷附着量符号：K12 特殊镀铬处理				

30mm

平面部的耐腐蚀性（JASO结果）

样本	镀敷种类	镀敷附着量	表面处理	板厚	试验条件：复合腐蚀试验（JASO M609-91法） 以下列①~③为1个周期，反复进行。 ① 盐水喷雾 2小时（5%NaCl 35℃） ② 干燥 4小时（60℃） ③ 湿润 2小时（50℃ 湿度95%以上）
热浸镀锌	Zn	Z27	特殊镀铬处理	1.6 mm	
SuperDyma	Zn-11%Al-3%Mg-0.2%Si	K18			
镀铝锌钢板	Zn-55%Al	AZ150			

	90cyc	180cyc
热浸镀锌		
SuperDyma		
镀铝锌钢板		

切割端面部的耐腐蚀性

SuperDyma在切割面具有优异的耐腐蚀性。

切割端面部的耐腐蚀性（盐水喷雾试验结果）

样本条件	板厚	表面处理	500盐水喷雾试验 500小时
热浸镀锌	3.2mm	无处理	
SuperDyma	3.2mm	无处理	
镀铝锌钢板	3.2mm	无处理	

切割端面部的耐腐蚀性 / 初期（室外曝露试验结果）

样本条件	SuperDyma
板厚	3.2mm
镀敷附着量符号	K27
表面处理	特殊镀铬处理（Y处理）
曝露地点	株式会社KANEYASU 浦安工厂

	向下
原形	
7天	
14天	
1个月	
两个月	
3个月	

室外曝露试验结果

- 在室外的实际曝露环境中，在初期阶段切割面会发生轻度的红锈。但是，不久后稳定的保护膜就会覆盖切割面，长期来看腐蚀几乎没有恶化。
- 初期发生的红锈，随着时间也会因保护膜的效果，得以抑制其恶化，端面被覆盖，变得不明显。

切割端面部的耐腐蚀性 / 中・后期（室外曝露试验结果）

样本条件	SuperDyma
板厚	3.2mm
片面镀敷附着量	90g/m ² /单面：K18
表面处理	无处理
曝露地点	日本制铁株式会社 风蚀场地富津

切割面的方向

	向上	横向(照片左为下侧)	向下
8个月			
20个月			

※正在持续

平面部的耐腐蚀性

虽然进行单面550g/m²的厚后镀敷工艺(HDZ),也由于保护膜较粗,但腐蚀仍在缓慢进行,最终会发生红锈。

SuperDyma即使单面90g/m²的K18也不会发生红锈,具有同等以上的性能。

平面部的耐腐蚀性 (盐水喷雾试验结果)

试验时间	1,000小时	2,000小时
SuperDyma K18 (板厚 1.6mm)		
后镀敷 HDZ55 (板厚 6.0mm)		

切割端面部的耐腐蚀性

SuperDyma K18切割面在盐水喷雾试验2,000小时中,也不会发生红锈。

(试验片的设置角度以JIS Z2371“盐水喷雾试验方法”为依据)

切割端面部的耐腐蚀性 (盐水喷雾试验结果)

	板厚	1,000小时	2,000小时
SuperDyma K18	1.6mm		
	3.2mm		
后镀敷 HDZ55	1.2mm		
	6.0mm		

切割端面部补修油漆 (盐水喷雾试验结果)

样本条件 **SuperDyma** 涂料名 **Zinky Coat SD喷雾**
 板厚 : 4.5mm, 6.0mm, 9.0mm (日本涂料防腐涂敷株式会社)
 单位面积(重量) : K18 (原三井金属涂料化学制)
 表面处理 : 特殊镀铬处理(Y处理)

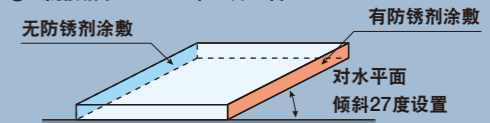
SuperDyma K18 (切割端面部有补修油漆) (试验时间2,000小时)

板厚 4.5mm	板厚 6.0mm	板厚 9.0mm

切割端面部防锈处理

样本条件 **SuperDyma**
 板厚 : 3.2mm
 单位面积(重量) : K18
 表面处理 : 特殊镀铬处理(Y处理)
 防锈剂 布雷顿 R143-C (杉村化学工业制)

试验方法
 ① 切割面的1边涂敷防锈剂, 室外曝露(参照下图)
 ② 曝露地点 千叶县市川市(田园环境)
 ③ 曝露期间 2001年8月8日~



曝露试验	有防锈剂涂敷	无防锈剂涂敷
1周		
1个月		

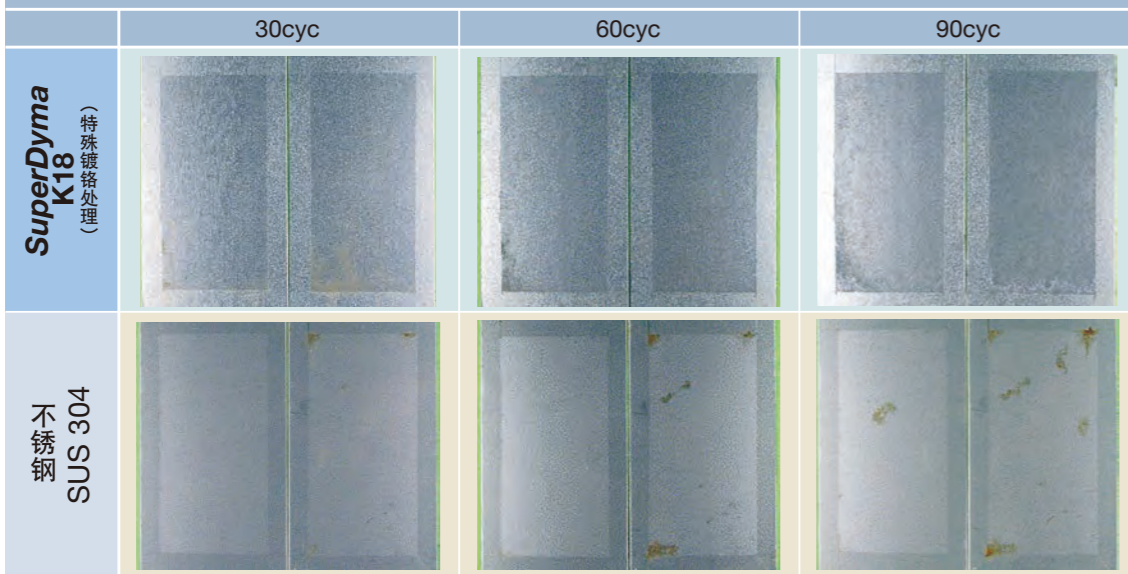
不锈钢在其表层形成不动态皮膜，具有优异的耐腐蚀性，但缺点是对“盐”较弱。而 SuperDyma 的保护皮膜对“盐”也可以发挥很强的壁垒效果。“耐穿孔性”等作为结构体使用时所需要的“钢的寿命”，不锈钢较为优异，但作为面板表面等使用时的“耐红锈性”，SuperDyma 极为优异。
抗腐蚀非常强的铝的耐腐蚀性，也是由其表层的不动态皮膜所实现的。镀膜层含铝 55% 之多的镀铝锌钢板也发挥着同样的效果。但是，铝具有对“碱”较弱的性质。

SuperDyma 与不锈钢平面部的耐腐蚀性 (JASO 结果)

试验条件：复合腐蚀试验 (JASO M609)

以下列①~③为 1 个周期，反复进行。

①盐水喷雾 2 小时 (5%NaCl 35℃) ②干燥 4 小时 (60℃ 湿度30%) ③高温湿润 2 小时 (50℃ 湿度98%)



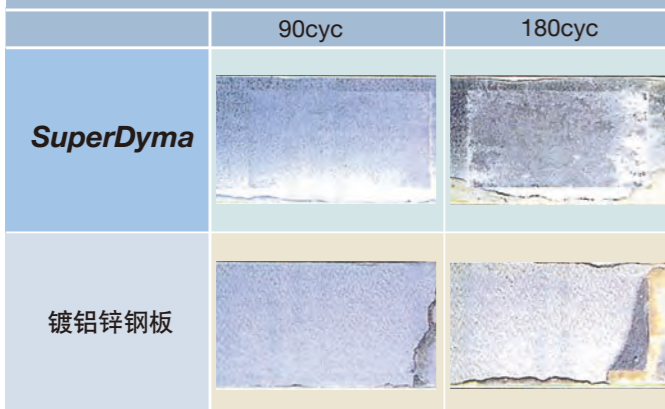
SuperDyma 与镀铝锌钢板平面部的耐腐蚀性 (JASO 结果)

样本	镀敷种类	镀敷附着量	板厚
SuperDyma	Zn-11%Al-3%Mg-0.2%Si	K18	1.6mm
镀铝锌钢板	Zn-55%Al	AZ150	

试验条件：复合腐蚀试验 (JASO M609-91法)

以下列①~③为 1 个周期，反复进行。

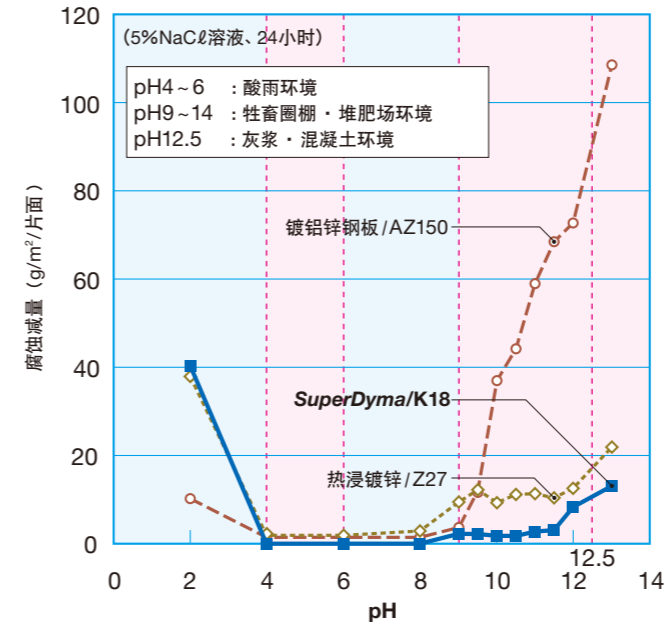
①盐水喷雾 2 小时 (5%NaCl 35℃) ②干燥 4 小时 (60℃)
③湿润 2 小时 (50℃ 湿度95%以上)



切割端面部的耐腐蚀性 (盐水喷雾试验结果)

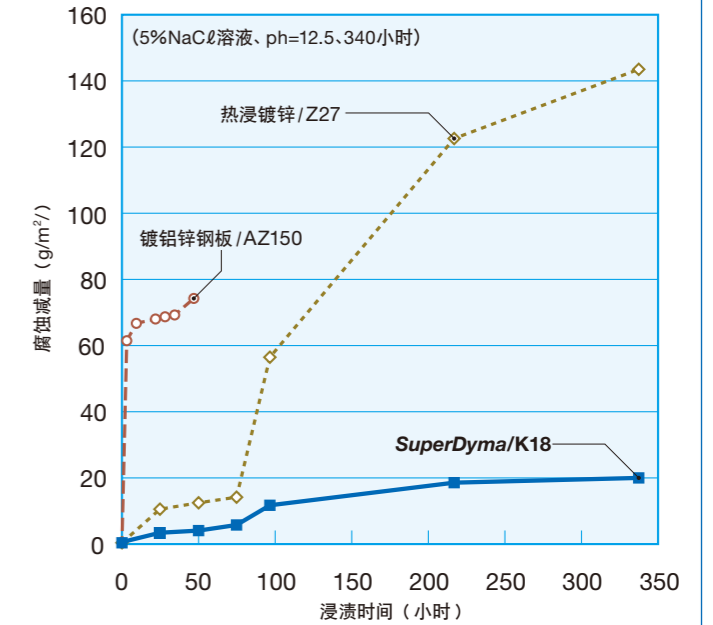
样本条件	试验条件
板厚 : 3.2mm 表面处理 : 无处理	盐水喷雾试验500小时
SuperDyma 镀敷附着量 : 90g/m ² /片面	
镀铝锌钢板 (实验室试制样本) 镀敷附着量 : 90g/m ² /片面	

各种镀膜钢板对酸·碱的耐腐蚀性

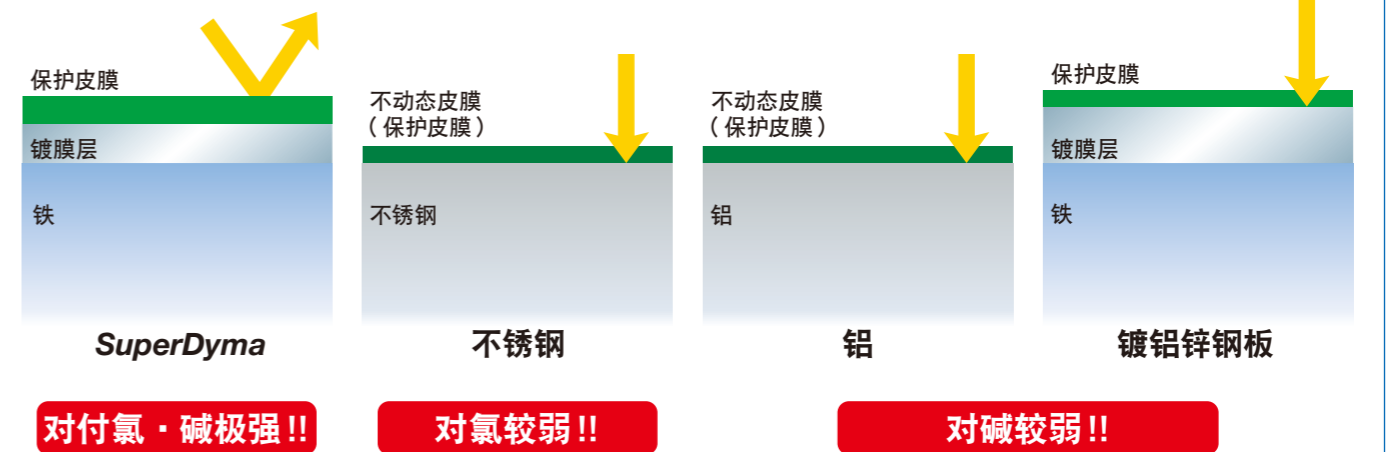


在高 pH 的碱性条件下，镀铝锌钢板的腐蚀进展非常快，但 SuperDyma 的腐蚀最少，情况良好。
SuperDyma 在碱性环境性(牲畜圈棚·堆肥场、灰浆·混凝土)下情况良好。

各种镀膜钢板在强碱下的耐腐蚀性



浸渍在 pH=12.5 强碱溶液中的严酷条件下，通常的镀敷层经过 100hr 就会出现腐蚀急剧进展的情况，但 SuperDyma 经 300hr 其腐蚀仍处于低位稳定的状态。



弯曲成形部分的耐腐蚀性

● SuperDyma在弯曲成形部分也与平面部同样,具有优异的耐腐蚀性。

1t弯曲成形部分的耐腐蚀性(盐水喷雾试验结果)

样本条件	板厚 :0.8mm	表面处理 :无处理	样本加工 :1t弯曲	盐水喷雾试验 1,000小时
热浸镀锌	镀敷附着量 : 135g/m ² /单面			
SuperDyma	镀敷附着量 : 90g/m ² /单面			
镀铝锌钢板	镀敷附着量 : 75g/m ² /单面			

● SuperDyma K18比后镀敷HDZ55,具有优异的弯曲成形部分耐腐蚀性。

1t弯曲成形部分的耐腐蚀性(盐水喷雾试验结果)

试验时间	1,000小时	2,000小时
SuperDyma K18 (板厚 1.6mm)		
后镀敷 HDZ55 (板厚 3.2mm)		

(注) 后镀敷在弯曲成形后,进行镀敷。

圆筒拉深部的耐腐蚀性

● SuperDyma拉深部也与平面部同样,具有优异的耐腐蚀性。

圆筒拉深部的耐腐蚀性(周期腐蚀试验结果)

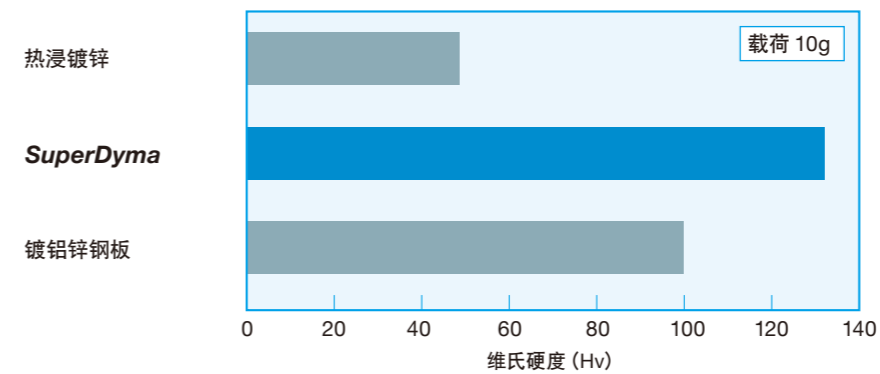
样本	板厚	单面镀敷附着量	单面铬附着量	备注	耐腐蚀性试验条件 以下列①~③为1个周期,反复进行。 ①盐水喷雾 2小时 (5%NaCl 35℃) ②干燥 4小时 (60℃ 湿度30%) ③湿润 2小时 (50℃ 湿度98%)
SuperDyma	1.0t (mm)	95g/m ²	40mg/m ²	实机试制材料	
热浸镀锌		130g/m ²	15mg/m ²	实机材料	

深拉深试验条件 ● 冲头径 50φ ● 模口圆角 R10 ● 冲头凸源 R10
● 拉深比 2.0 ● 防皱压力 0.5ton

	试验前	30cyc	60cyc
SuperDyma			
热浸镀锌			

耐损伤性

● SuperDyma的镀膜层硬度较高,具有优异的耐伤性。



焊接性

● SuperDyma 因较薄的镀膜发挥其性能，因此不会产生因镀膜层过厚造成的焊接障碍。

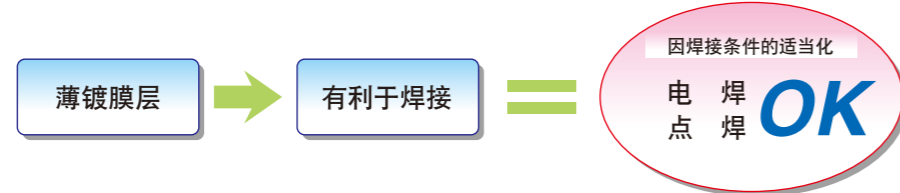
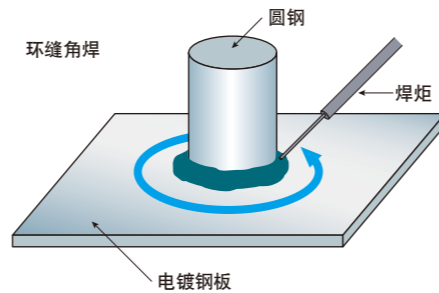
● SuperDyma 可适用于各种焊接（电弧重叠角焊、点焊等）。

<注意>

电弧焊时，通常焊缝部会收缩，但焊接构件的结构，对焊缝附近的母材会有大的内部拉伸力作用。（例：环缝角焊[见右图]）

对这种焊接使用如SuperDyma等电镀钢板时，焊缝周围的母材会产生裂纹(*)的情况，请在事先经确认后使用。

(*)液体金属脆化现象：由于熔融金属进入拉伸应力所作用的铁的晶界而产生的脆化。亦称锌脆化。



点焊部的耐腐蚀性

● SuperDyma 如果试验周期增加，保护皮膜会覆盖焊接部，抑制红锈的进展。

点焊部的耐腐蚀性（盐水喷雾试验结果）

样本条件	板厚	: 0.8mm	耐腐蚀性试验条件	以下列①~③为1个周期，反复进行。			
	片面镀敷附着量	: 90g/m ²		①盐水喷雾	4小时 (5%NaCl 35℃)		
	后处理	: Y处理		②干燥	2小时 (60℃ 湿度30%)		
			③高温湿润	2小时 (50℃ 湿度98%)			

焊接条件	加压力	挤压	增加坡度	通电时间	保持	冷却水	电流值
	190kgf	30cyc	3cyc	7cyc	25cyc	2ℓ/min	13KA

使用电极：obaraDHOM型、预计得分：20分



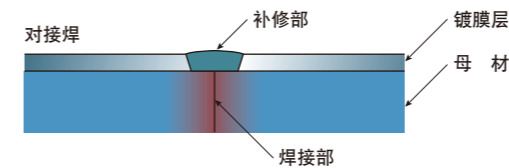
焊接补修部的耐腐蚀性

● 使用了富锌涂料的 SuperDyma 的焊接补修部，耐腐蚀性得以大幅改善，推定是由于 SuperDyma 独特的保护皮膜的抗腐蚀作用到焊接补修部上而造成的。

焊接补修部的耐腐蚀性评价结果（盐水喷雾试验结果）

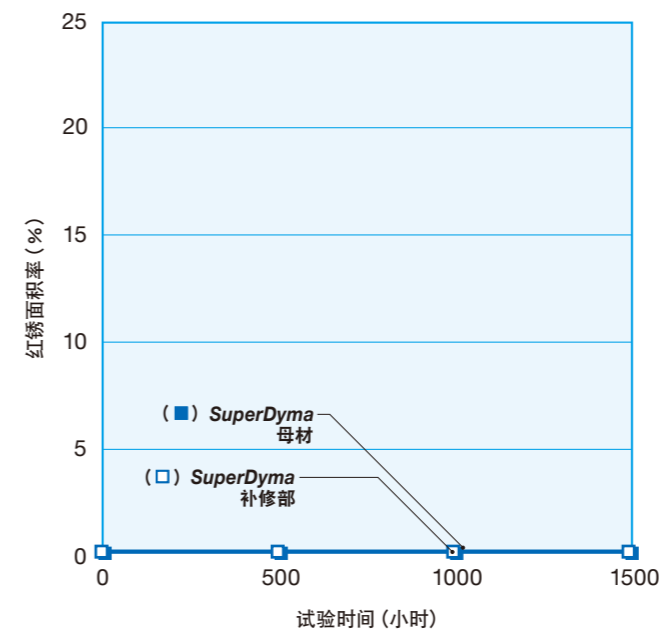
样本条件 板厚 : 0.8mm
 镀敷种类 : SuperDyma
 片面镀敷附着量 : 160g/m²
 后处理 : Y处理

试验方法 焊接及焊接部补修
 I) 进行电阻对接焊，将焊接部以富锌涂料进行补修油漆(参照下图)。



II) 补修油漆的膜厚如表所示。
 富锌涂料补修结果

品种名	补修涂膜厚度 (μm)
SuperDyma	18.6



油漆性

- SuperDyma具有优异的油漆前处理性。
- 油漆的 SuperDyma在切割面及横切部分，因腐蚀造成的涂膜起泡较少，具有优异的耐腐蚀性。

建材CCT30周期

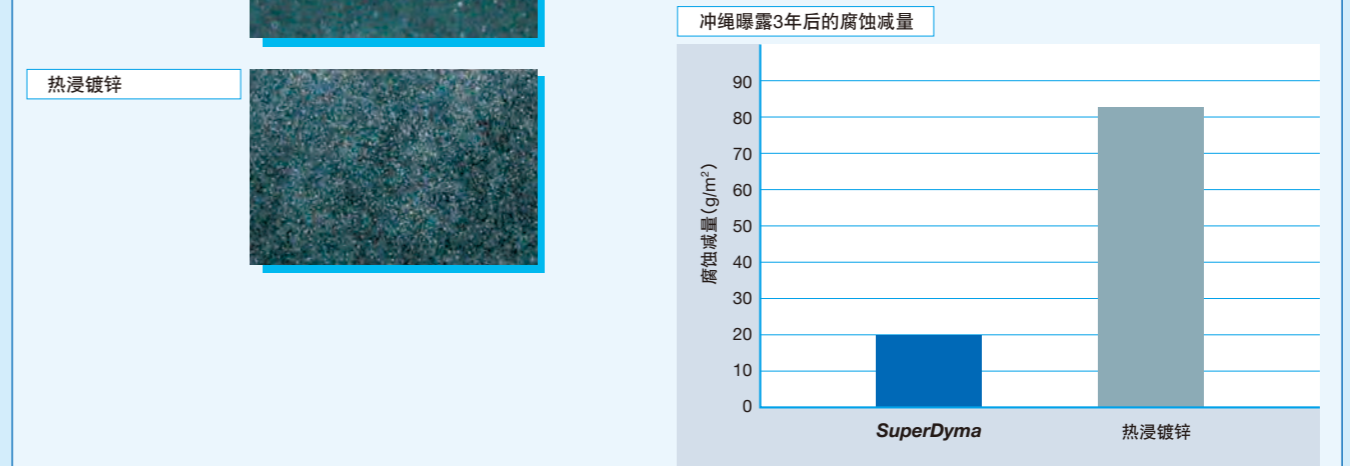
样本条件 板厚 : 0.8mm 油漆条件 : 前处理 : 镀铬处理 (派克ZM3391) 底涂料 : 环氧P-01、涂膜厚5μm 外涂层 : 聚酯NSC300HQ、涂膜厚15μm	试验条件 以下列①~④为1个周期, 反复进行。 ①盐水喷雾 4小时 (0.5%NaCl/35℃) ②干燥 4小时 (70℃ 湿度30%) ③高温湿润 4小时 (50℃ 湿度98%以上) ④干燥 4小时 (70℃ 湿度30%)
--	--



SuperDyma裸材冲绳曝露3年后的情况

检查SuperDyma及其他测试样本曝露3年后的结果时, 发现SuperDyma上没有产生红锈, 保持了良好的表面外观。此外, 与热浸镀锌钢板相比, SuperDyma产生的白锈少。除去白锈后的SuperDyma的腐蚀减量为热浸镀锌镀敷钢板的约25%。

SuperDyma SuperDyma 热浸镀锌	单面镀敷附着量 90g/m ² 135g/m ²	镀敷后处理 无处理 无处理	曝露地点 : 冲绳 曝露期间 : 3年 (1999/12 ~ 2002/12)
---------------------------------------	--	---------------------	---



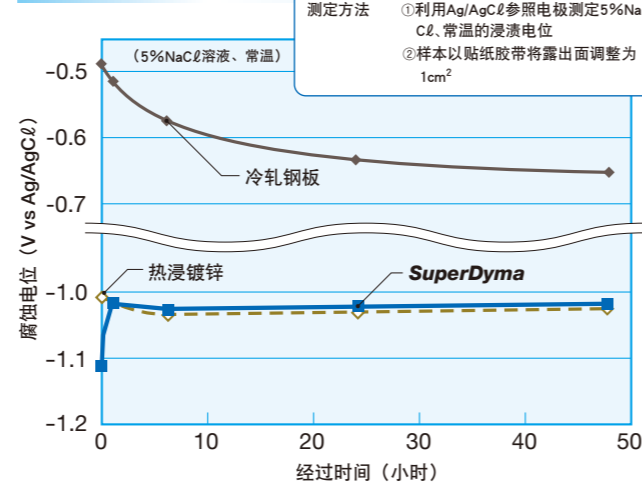
腐蚀电位 (与异种金属的接触腐蚀)

- 某种金属与其他金属接触而促进腐蚀, 就是与异种金属的接触腐蚀。
- 两种金属接触时, 电位较低的金属(贱金属)会被腐蚀。(参照下表: 例如, 铁与锌接触时, 锌腐蚀)

标准电极电位(氢电极标准)

金属	电位 (V) (25℃)
↑ 贵	
氢	0.000
镍	-0.250
铁	-0.440
锌	-0.763
贱 ↓	
铝	-1.662
镁	-2.363

腐蚀电位经时变化



- SuperDyma 的腐蚀电位
- 含有Mg的SuperDyma在浸渍后表现了以MgZn₂为起因的低电位, 1小时后就成为与其他镀锌镀敷同等的电位(参照右图)。可以推断, 这是在腐蚀初期形成的含有Mg的水和皮膜的影响, 抑制了镀敷的阳极溶解。
- 根据这个结果, 可以认为SuperDyma与异种金属接触时, 以腐蚀电位为起因的接触腐蚀现象, 与通常镀锌镀敷时大致相同。

- 但是, SuperDyma比通常的镀锌膜钢板的耐腐蚀性更为优异, 因此其接触腐蚀程度较低。
- 但是, 由于存在接触腐蚀的现象, 与SuperDyma接触所用的螺栓·铆钉类, 推荐使用与SuperDyma同等电位的物品(后镀敷等的镀敷品), 或进行涂敷处理。

【请参照本商品目录28页“SuperDyma用选定螺栓”】

〈加工品例〉SuperDyma品、不锈钢品及热浸镀锌品的耐腐蚀性比较

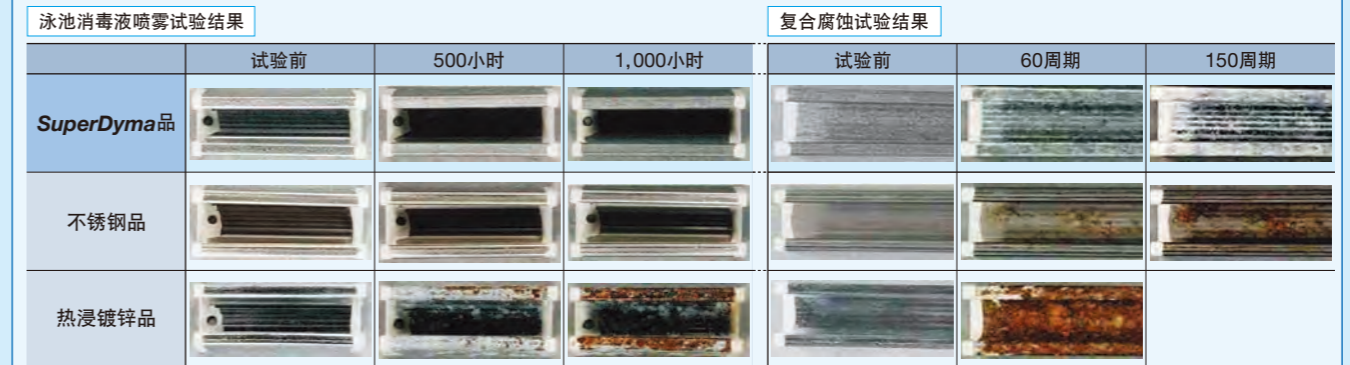
- 试验体
- 材料

SuperDyma品	: SuperDyma	NSDCD1 ZY K27
不锈钢品	: 不锈钢	SUS304
热浸镀锌品	: 热浸镀锌	SGCC ZC Z06
 - 试验体形状
轻型天花板: 单层天花板基础材料(板厚: 0.4mm)

腐蚀性试验
试验条件等如下表所示。

试验方法	试验条件
消毒液喷雾试验	次氯酸钠 3mg/l, 45℃ (使用盐水喷雾试验机)
复合腐蚀试验	① SST NaCl 5%、35℃、2小时 ^{※1} ② DRY 60℃、30%RH、4小时 ③ WET 50℃、95%RH、2小时 ^{※1}

※1 将①~③作为一个周期的复合腐蚀试验。



“SuperDyma品”在表面耐红锈性上显示出比不锈钢品更优异的耐腐蚀性。

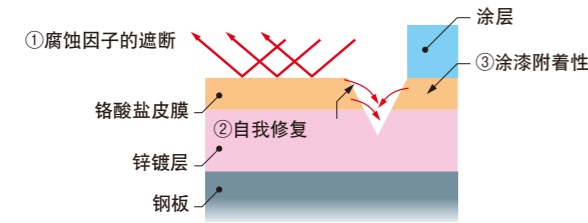
无铬酸盐处理SuperDyma是就SuperDyma进行了特殊皮膜处理者,其特征如下。

- ① 完全不含铬酸盐。
是一种被覆完全不含铬酸的特殊皮膜的产品。
- ② 耐腐蚀性良好。
由于特殊皮膜的作用,具有与传统的普通铬酸盐处理材料同等以上的耐腐蚀性。
- ③ 由于特殊皮膜所起的效果,具有与传统的铬酸盐处理材料相同甚至更优越的加工性。
QN 类型由于特殊皮膜所起的效果,具有与传统的铬酸盐处理材料相同的加工性。
此外, QFK 类型摩擦系数较低,具有比传统的铬酸盐处理材料更优越的加工性。

传统的铬酸盐处理与无铬酸盐处理皮膜的防腐蚀机制

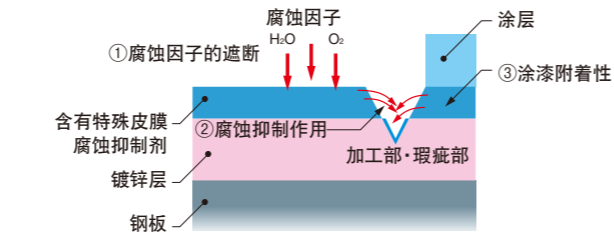
●皮膜的构成与功能

铬酸盐皮膜



皮膜出现瑕疵时,具有溶出水溶性六价铬修复皮膜的“自我修复功能”。

无铬酸盐处理皮膜



确保防锈力的构想
选定可替代铬酸盐皮膜的特点“防护屏效果”、“自我修复功能”、“涂漆附着性”的物质,以特殊皮膜实现无铬酸盐处理。

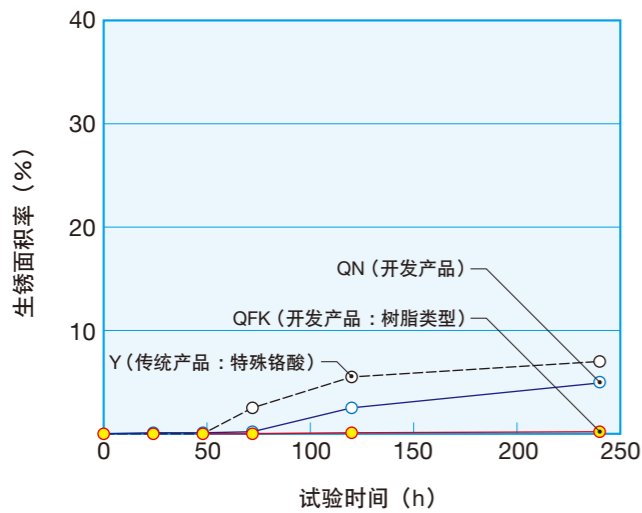
铬酸盐皮膜的作用
• 防护屏效果
• 自我修复功能

利用含有腐蚀抑制剂的特殊皮膜
实现同等效果

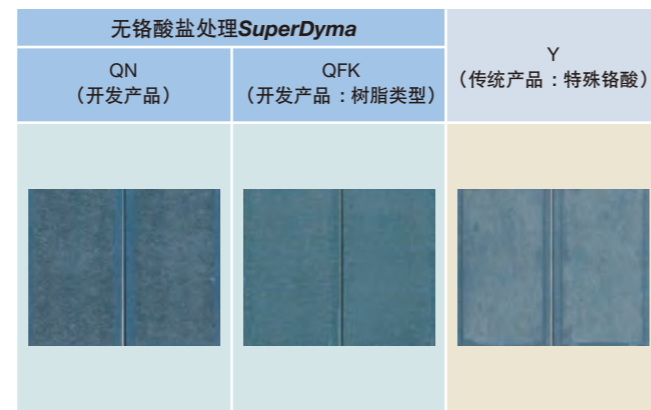
耐腐蚀性

盐水喷雾试验 (JIS Z2371)

盐水喷雾试验 (平板) 试验结果举例



盐水喷雾试验 (平板) 经过120hr后的外观试验举例

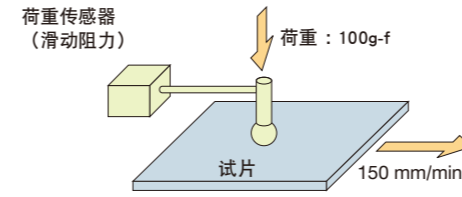


润滑性

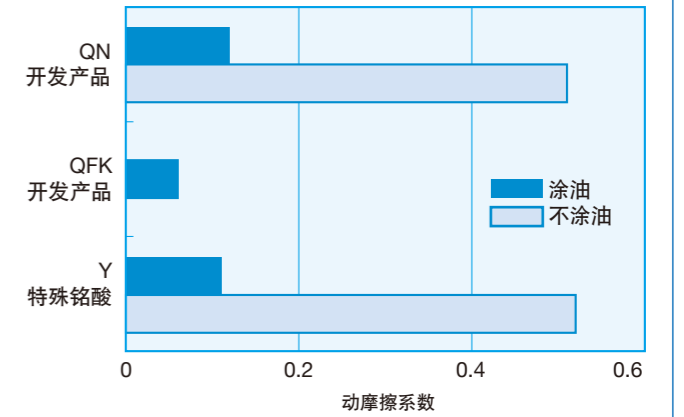
动摩擦系数

动摩擦系数测量装置示意图

滑动触点: 前端10mmφ, SUS球
移动速度: 150mm/min
荷重: 100g-f
涂油: 不涂油和涂防锈油



动摩擦系数举例

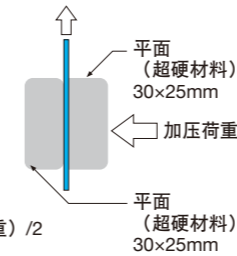


润滑性 (平板拉拔试验)

耐滑动性

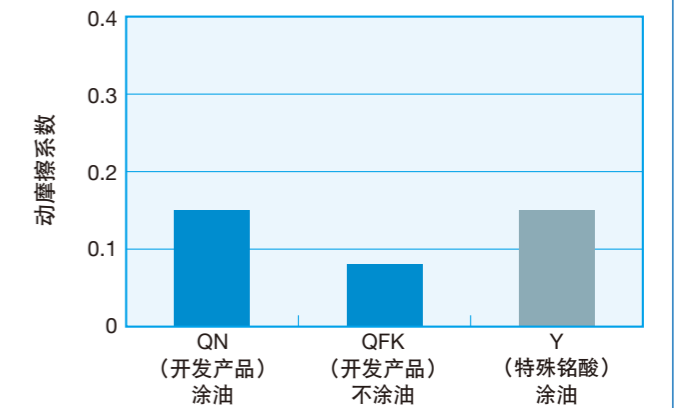
平面滑动装置

加压荷重: 1.0吨
拉拔速度200mm/min
拉拔距离100mm
涂油: 防锈油
评价: 摩擦系数*



* QFK、CFL以不涂油进行评价
* 摩擦系数= (各种荷重vs.各种拉拔荷重) / 2

平板拉拔时的摩擦系数举例



导电性

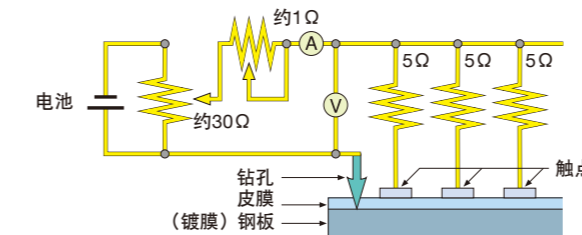
层间电阻试验 (JIS C2550)

层间电阻测量装置示意图

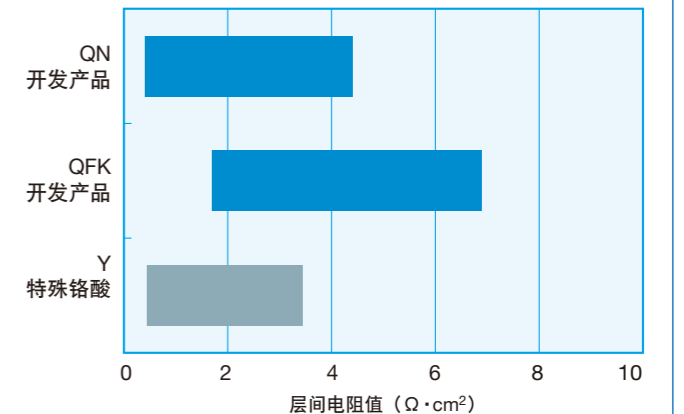
试验电压: 0.5v
测量电流范围: 0~1a
触点表面面积: 1cm²×10处
标准试验压力: 2n/mm² (20.4kgf/cm²)±5%

$$R_s = A (1/i - 1)$$

Rs: 层间电阻值 (Ω·cm²)
A: 触点总面积=10 (cm²)
i: 电流平均值 (A)



层间电阻试验结果举例

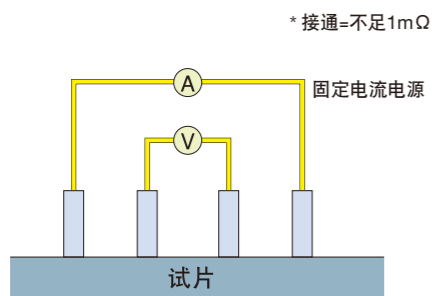


导电性 (接地性)

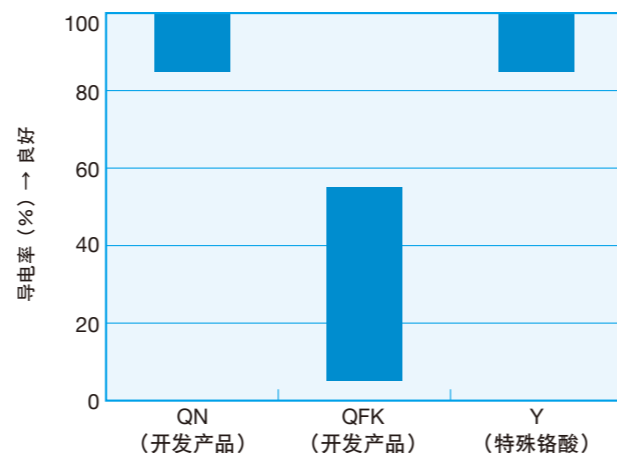
接触电阻 (LORESTA 4 探针式)

接触电阻 (LORESTA 4 探针式) 测量装置示意图

试验装置: DAI INSTRUMENTS公司 LORESTA MP型
 试验电流: 1μA~100mA
 测量电阻范围: 10⁶~10⁻²Ω
 触点表面积: 2mm φ×4处 极间5mm
 触点荷重: 150g-f/处
 评价: 接通率 (%) = 接通次数* / 20次×100



接触电阻 (LORESTA 4 探针式) 试验结果 (接通率) 举例



涂漆性

涂漆密着性

涂漆密着性试验结果举例

涂漆条件				
涂漆种类	涂漆厚度	烘烤条件		
三聚氰胺醇酸系列	20 μm	120°C×20min		
表面处理		QN (开发产品)	QFK (开发产品)	Y (特殊铬酸)
一次	方格划线试验	◎	◎	◎
	埃里克森试验	○	◎	○
试验方法		方格划线试验: 按1mm间隔进行方格状切割之后用透明胶带进行剥离试验 埃里克森试验: 挤压7mm后用透明胶带进行剥离试验		
判定		◎完全无变化 ○轻微剥离 △较大的剥离 ×全面剥离		

一次: 表涂后进行评价

涂漆性能因涂料种类、涂漆方法而不同, 因此请务必事先用所使用的涂料进行确认。
 另外, 磷酸锌处理等基底处理有可能会溶解皮膜, 因此请尽量避免使用。(如必须使用时, 请使用比较容易生成磷酸锌皮膜的无处理钢板)

通过焊接条件的调整, SuperDyma 能够进行各种焊接 (如电弧焊、点焊等)。

能够焊接的镀敷附着量

对镀敷附着量为附着量记号从K06到K45的SuperDyma, 能够进行各种焊接。
 另外, 对于附着量记号超过K27的镀敷附着量的钢板, 需在减低或除去电镀厚度以使残余电镀厚度成为相当于 K27 以下后再进行焊接。

<注意>

电弧焊时某些焊接条件会出现焊缝周围的母材产生裂纹的情况, 请在事先予以确认。(详情见原材料编第16页)

推荐的焊接条件

电弧焊

- 焊机: 焊机请使用二氧化碳弧焊机或活性气体保护电弧焊机。
 另外, 关于焊接电源, 根据需要使用市场出售的变频器电源或脉冲电源, 可以实现低飞溅化或防止烧穿。
- 焊丝和保护气体:
 关于焊接时所使用的焊丝和保护气体, 推荐采用如下条件。

焊机	焊丝种类	保护气体
二氧化碳弧焊机	相当于JIS Z 3312 YGW14	二氧化碳
活性气体保护电弧焊机	相当于JIS Z 3312 YGW17	80%氩气+20%二氧化碳

点焊

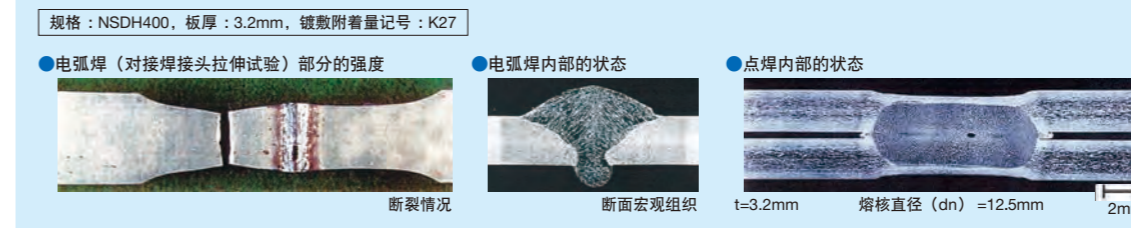
关于实施点焊时最佳的焊接条件, 需按板厚进行设定。作为一例, 在板厚3.2mm时, 对于所使用的电极和焊接条件 (加压力、焊接时间、焊接电流), 建议采用如下设定。

钢板	点焊机	电极 (mm)			加压力 (kN)	焊接时间 (cyc.) 50Hz			焊接电流 (kA)
		外径 (D)	尖端形状	尺寸		Sq.T	W.T	Ho.T	
板厚	1 φ AC、150kVA	φ 25	CR(R75)	φ 11	8	30	65	35	14.0~16.5

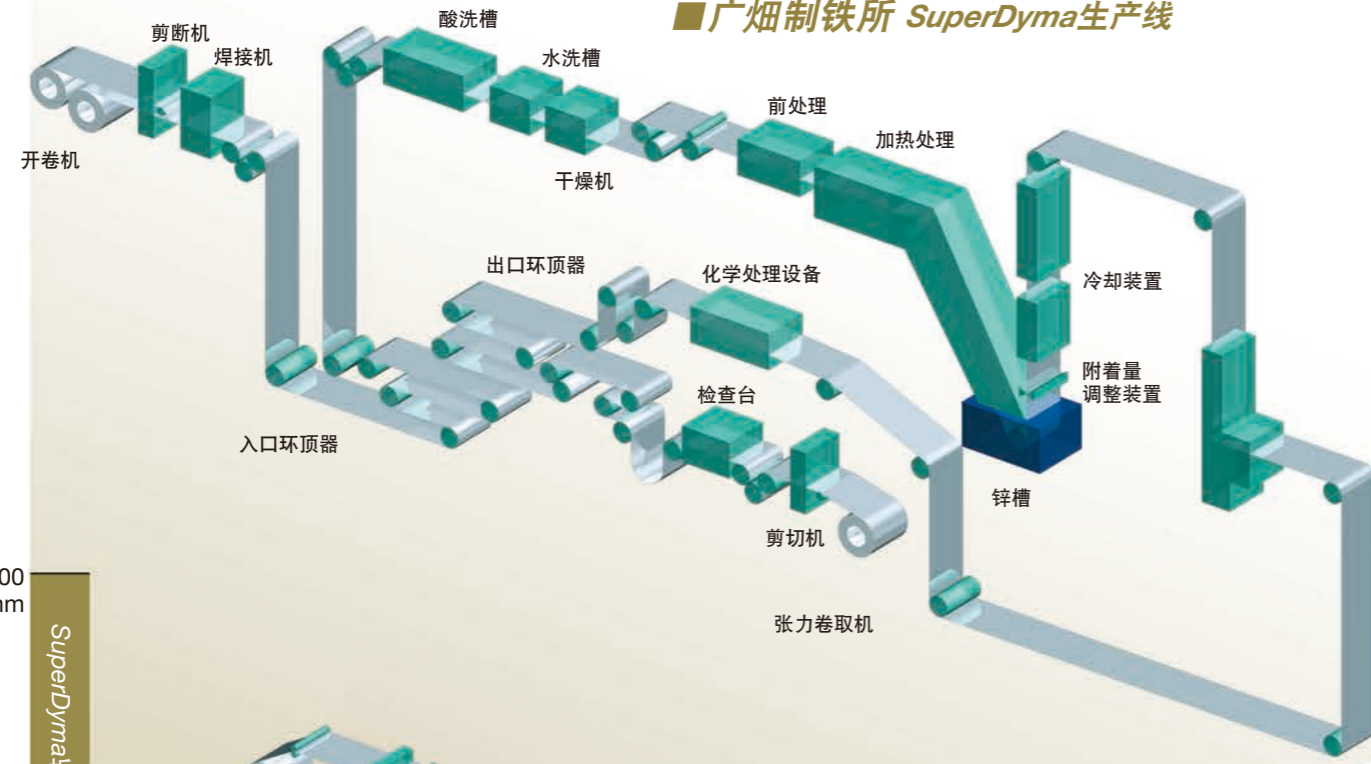
【有关详情, 见商品目录“SuperDyma 焊接资料 (技术资料)”】

<参考> 焊接部分的评价

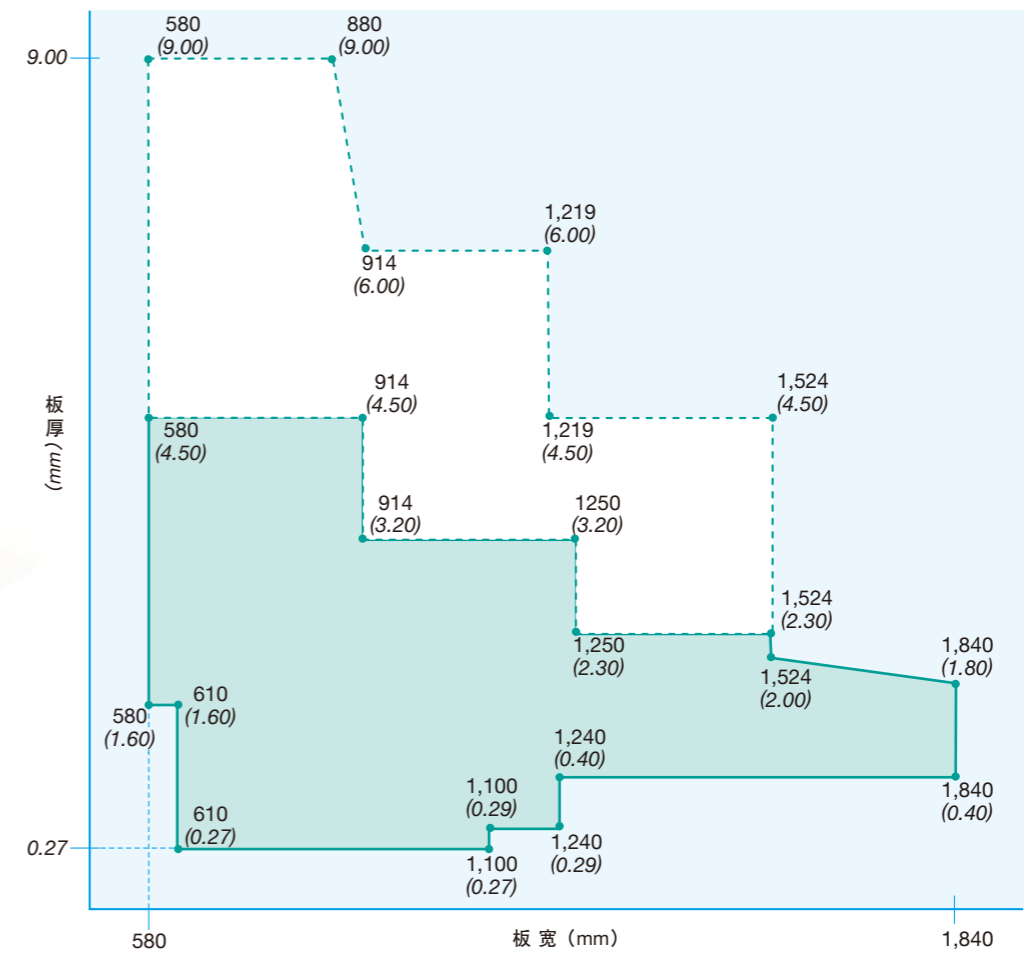
按上述焊接条件进行焊接, 已确认焊接部分的强度或焊接内部的状态等质量上不存在问题。



■ 广烟制铁所 SuperDyma 生产线

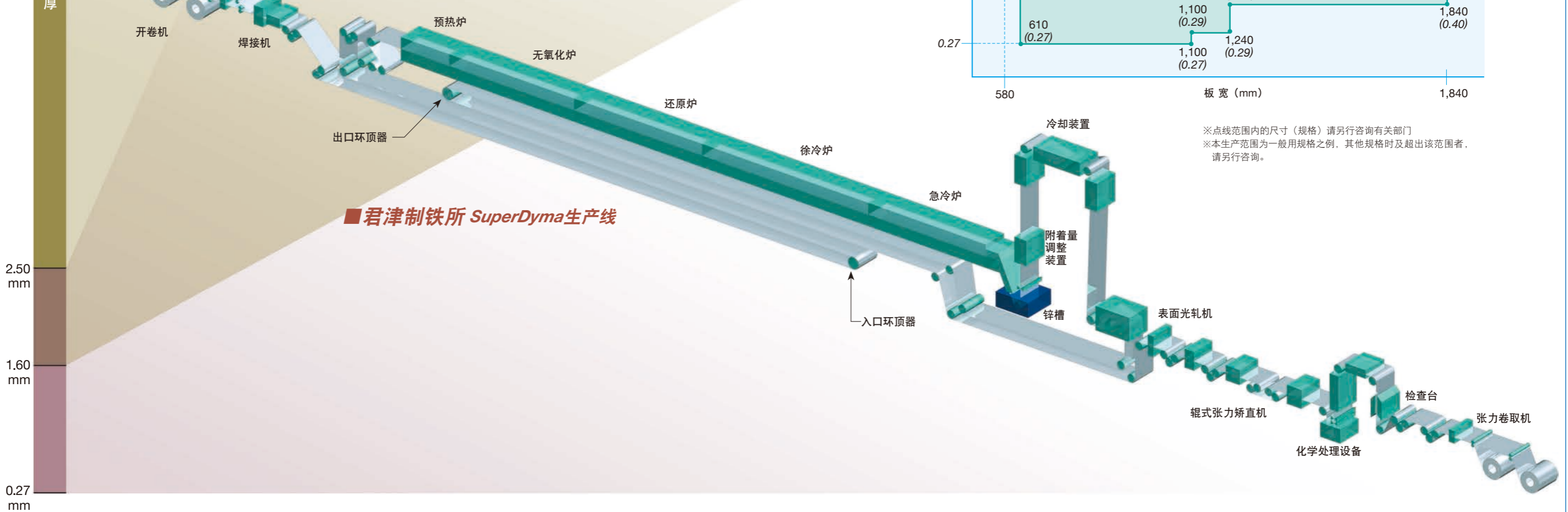


可生产范围如下所示。



※点线范围内的尺寸（规格）请另行咨询有关部门
 ※本生产范围为一般规格之例，其他规格时及超出该范围者，请另行咨询。

■ 君津制铁所 SuperDyma 生产线



MATERIAL
SuperDyma
生产工程

MATERIAL
SuperDyma
可生产范围

规格

种类及符号

备有板厚0.27mm~9.0mm的产品。

板及卷材的种类,采用热轧原板(以下简称为热轧原板)者见表1-1,采用冷轧原板(以下简称为冷轧原板)者见表1-2。

●表1-1 种类及符号(采用热轧原板时)

种类符号	表示厚度 (mm)	适用
NSDHC	1.60 以上 9.00 以下	一般用
NSDHP1	1.60 以上 9.00 以下	拉深用 1 种
NSDHP2	1.60 以上 9.00 以下	拉深用 2 种
NSDH340	1.60 以上 9.00 以下	结构用
NSDH400	1.60 以上 9.00 以下	
NSDH440	1.60 以上 9.00 以下	
NSDH490	1.60 以上 9.00 以下	
NSDH540	1.60 以上 9.00 以下	
NSDH540	1.60 以上 9.00 以下	

备注:表1-1以外的表示厚度可由交接货当事方之间协商。

●表1-2 种类及符号(采用冷轧原板时)

种类符号	表示厚度 (mm)	适用
NSDCC	0.27 以上 2.30 以下	一般用
NSDCH	0.27 以上 1.00 以下	一般硬质用
NSDCD1	0.40 以上 2.30 以下	拉深用 1 种
NSDCD2	0.40 以上 2.30 以下	拉深用 2 种
NSDCD3	0.60 以上 2.30 以下	拉深用 3 种
NSDC340	0.27 以上 2.30 以下	结构用
NSDC400	0.27 以上 2.30 以下	
NSDC440	0.27 以上 2.30 以下	
NSDC490	0.27 以上 2.30 以下	
NSDC570	0.27 以上 2.00 以下	
NSDC570	0.27 以上 2.00 以下	

备注:1. NSDCD3的板及卷材按照订货方指定保证非时效性时,种类符号末尾附N,为NSDCD3N。
2. 表1-2以外的表示厚度可由交接货当事方之间协商。
3. NSDCH、NSDC570请预先按每一产品进行协商。

表面光轧处理

可以指定表面光滑的表面光轧处理。

镀敷的附着量

镀敷的表示符号及附着量如表2所示。

●表2 两面差厚镀敷的两面最小附着量及附着量表示符号(单位 g/m²)

镀敷的附着量表示符号	两面3点法平均最小附着量	两面1点最小附着量
K06	60	51
K08	80	68
K10	100	85
K12	120	102
K14	140	119
K18	180	153
K20	200	170
K22	220	187
K25	250	213
K27	275	234
K35	350	298
K45	450	383

备注:镀敷的最大附着量,可由交接货当事方之间协商。
有关 K06、K35、K45 请另行咨询。

化成处理

板及卷材化成处理的种类及符号如表3所示。

●表3 化成处理的种类及符号

化成处理的种类	符号	备注
无处理	M	-
无铬酸处理	QN	一般用
	QFK	开发产品

备注:1. 表3以外的化成处理种类,可由交接货当事方之间协商。
※有关具体事项请另行咨询。
※亦可接受按ASTM规格的订货。如需要,请另行协商。

涂油

板及卷材的涂油种类及符号如表4所示。

●表4 涂油的种类及符号

涂油的种类	符号
厚涂油	H
普通涂油	N
薄涂油	L
无涂油	X

备注:表4以外的涂油的种类,可由交接货当事方之间协商。

机械的性质

屈服点·抗拉强度·延展及非时效性

板及卷材的屈服点、抗拉强度、延展及非时效性(仅限采用冷轧原板时)如表6及表7所示。

●表6 屈服点、抗拉强度及延展(采用热轧原板时)

种类符号	屈服点 (N/mm ²)	抗拉强度 (N/mm ²)	延展 (%)					试验片
			表示厚度 (mm)					
			1.6 以上 不满 2.0	2.0 以上 不满 2.5	2.5 以上 不满 3.2	3.2 以上 不满 4.0	4.0 以上 6.0 以下	
NSDHC	-	-	-	-	-	-	-	5号轧制方向
NSDHP1	-	270 以上	34 以上	35 以上	35 以上	36 以上	36 以上	
NSDHP2	-	270 以上	-	38 以上	38 以上	39 以上	39 以上	
NSDH340	245 以上	340 以上	20 以上	20 以上	20 以上	20 以上	20 以上	
NSDH400	295 以上	400 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	
NSDH440	335 以上	440 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	
NSDH490	365 以上	490 以上	16 以上	16 以上	16 以上	16 以上	16 以上	
NSDH540	400 以上	540 以上	16 以上	16 以上	16 以上	16 以上	16 以上	

试验片为 JIS 5 号、轧制方向

●表7 屈服点、抗拉强度、延展及非时效性(采用冷轧原板时)

种类符号	屈服点 (N/mm ²)	抗拉强度 (N/mm ²)	延展 (%)					试验片
			表示厚度 (mm)					
			0.25 以上 不满 0.40	0.40 以上 不满 0.60	0.60 以上 不满 1.00	1.00 以上 不满 1.60	1.60 以上 2.30 以下	
NSDCC	-	-	-	-	-	-	-	5号轧制方向
NSDCH	-	-	-	-	-	-	-	
NSDCD1	-	270 以上	-	30 以上	33 以上	36 以上	38 以上	
NSDCD2	-	270 以上	-	36 以上	38 以上	39 以上	40 以上	
NSDCD3	-	270 以上	-	38 以上	40 以上	41 以上	42 以上	
NSDC340	245 以上	340 以上	20 以上	20 以上	20 以上	20 以上	20 以上	
NSDC400	295 以上	400 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	
NSDC440	335 以上	440 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	18 以上	
NSDC490	365 以上	490 以上	16 以上	16 以上	16 以上	16 以上	16 以上	
NSDC570	560 以上	570 以上	-	-	-	-	-	

备注:1. NSDCD3的板及卷材有非时效性的指定时,在生产工厂出货后6个月内就非时效性提供保证。
所谓非时效性是指加工时不发生拉伸应变的性质。
2. NSDCH、NSDC570请预先按每一产品进行商量。
参考:1. NSDCC通常屈服点在205N/mm²以上,抗拉强度在270N/mm²以上。
2. NSDCH是未进行退火的材料,通常洛氏硬度在85HRB以上,或维氏硬度在170HV以上(试验载荷为任意)。

尺寸容许误差

厚度容许误差

- ① 厚度容许误差表示厚度适用加上相当于表10键数厚度的数值。
- ② 厚度容许误差如表8-1、表8-2或表9所示。
- ③ 厚度的测定处为端缘起25mm以上内侧的任意点。

●表 8-1 厚度容许误差 (采用热轧原板一般用时)

表示厚度 (mm)	宽 (mm)	
	不满 1,200	1,200 以上 1,250 以下
1.60 以上 不满 2.00	±0.17	±0.18
2.00 以上 不满 2.50	±0.18	±0.20
2.50 以上 不满 3.15	±0.20	±0.22
3.15 以上 不满 4.00	±0.22	±0.24
4.00 以上 不满 5.00	±0.25	±0.27
5.00 以上 不满 6.00	±0.27	±0.29
6.00 以上 不满 8.00	±0.30	±0.31
8.00 以上 9.00 以下	±0.33	±0.34

●表 8-2 厚度容许误差 (采用热轧原板结构用时)

表示厚度 (mm)	宽 (mm)	
	1,250 以下	
1.60 以上 不满 2.00	±0.20	
2.00 以上 不满 2.50	±0.21	
2.50 以上 不满 3.15	±0.23	
3.15 以上 不满 4.00	±0.25	
4.00 以上 不满 5.00	±0.46	
5.00 以上 不满 6.30	±0.51	
6.30 以上 9.00 以下	±0.56	

●表 9 厚度容许误差 (采用冷轧原板时)

表示厚度 (mm)	宽 (mm)		
	不满 630	630 以上 不满 1,000	1,000 以上 1,250 以下
不满 0.25	±0.04	±0.04	±0.04
0.25 以上 不满 0.40	±0.05	±0.05	±0.05
0.40 以上 不满 0.60	±0.06	±0.06	±0.06
0.60 以上 不满 0.80	±0.07	±0.07	±0.07
0.80 以上 不满 1.00	±0.07	±0.07	±0.08
1.00 以上 不满 1.25	±0.08	±0.08	±0.09
1.25 以上 不满 1.60	±0.09	±0.10	±0.11
1.60 以上 不满 2.00	±0.11	±0.12	±0.13
2.00 以上 2.30 以下	±0.13	±0.14	±0.15

备注: 表 9 以外的表示厚度, 可由交接货当事方之间协商。

●表 10 相当镀数厚度

镀数的附着量表示符号	相当镀数厚度 (mm)
K06	0.016
K08	0.021
K10	0.027
K12	0.033
K14	0.036
K18	0.044
K20	0.051
K22	0.054
K25	0.062
K27	0.068
K35	0.082
K45	0.101

宽容许误差

●表 11 宽容许误差

宽度	采用热轧原板时		采用冷轧原板时
	热轧缘边 (A)	切割缘边 (B)	
1,500 以下	+25	+10	+10
1,501 以上	0	0	0

Specification

Scope

- ① This specification covers zinc-aluminum-magnesium alloy-coated steel sheet in coils and cut lengths.
- ② This product is intended for applications requiring corrosion resistance and paintability.
- ③ The steel sheet is produced in a number of designations, types, grades and classes designed to be compatible with differing application requirements.
- ④ This specification is applicable to orders in either inch-pound units (as A 1046) or SI units (as A 1046M). Values in inch-pound and SI units are not necessarily equivalent. Within the text, SI units are shown in brackets. Each system shall be used independently of the other.
- ⑤ This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

●Table 1 Weight [Mass] of Coating Requirement^A

Coating Designation	Inch-Pound Units		Coating Designation	SI Units	
	Minimum Requirement			Minimum Requirement	
	Triple-Spot Test Total Both Sides, oz/ft ²	Single-Spot Test Total Both Sides, oz/ft ²		Triple-Spot Test Total Both Sides, g/m ²	Single-Spot Test Total Both Sides, g/m ²
ZM210	2.10	1.80	ZMM600	600	510
ZM165	1.65	1.40	ZMM500	500	425
ZM140	1.40	1.20	ZMM450	450	385
ZM115	1.15	1.00	ZMM350	350	300
ZM90	0.90	0.80	ZMM275	275	235
ZM75	0.75	0.65	ZMM220	220	190
ZM60	0.60	0.50	ZMM180	180	150
ZM40	0.40	0.30	ZMM120	120	90
ZM30	0.30	0.25	ZMM90	90	75
ZM20	0.20	0.16	ZMM60	60	50

^AThe coating designation number is the term by which this product is specified. Because of the many variables and changing conditions that are characteristic of continuous hot-dip coating lines, the weight [mass] of the coating is not always evenly divided between the two surfaces of a sheet, nor is the coating evenly distributed from edge to edge. However, it can normally be expected that not less than 40 % of the single-spot test limit will be found on either surface.

●Prior consultation is requested for every lot of orders for the products having coating masses of ZM210, ZM165, ZM140, ZM115, ZMM600, ZMM500, ZMM450 and ZMM350.

●Table 2 Chemical Requirements^A

Designation	Composition, %-Heat Analysis Element, max (unless otherwise shown)												
	C	Mn	P	S	Al, min	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Cb	Ti ^B	N
CS Type A ^{C,D,E}	0.10	0.60	0.030	0.035	...	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
CS Type B ^{C,F}	0.02 to 0.15	0.60	0.030	0.035	...	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
CS Type C ^{C,D,E}	0.08	0.60	0.100	0.035	...	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
FS Type A ^{C,G}	0.10	0.50	0.020	0.035	...	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
FS Type B ^{C,F}	0.02 to 0.10	0.50	0.020	0.030	...	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
DDS ^{D,E,H}	0.06	0.50	0.020	0.025	0.01	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
EDDS ^{H,I}	0.02	0.40	0.020	0.020	0.01	0.20	0.20	0.15	0.06	0.10	0.10	0.15	...

^A Where an ellipsis (...) appears in this table, there is no requirement, but the analysis shall be reported.

^B For steels containing more than 0.02 % carbon, titanium is permitted to 0.025 % provided the ratio of % titanium to % nitrogen does not exceed 3.4.

^C When a deoxidized steel is required for the application, the purchaser has the option to order CS and FS to a minimum of 0.01 % total aluminum.

^D Steel is permitted to be furnished as a vacuum degassed or chemically stabilized steel, or both, at the producer's option.

^E For carbon levels less than or equal to 0.02 %, vanadium, columbium, or titanium, or combinations thereof are permitted to be used as stabilizing elements at the producer's option. In such cases, the applicable limit for vanadium and columbium shall be 0.10 % max. and the limit for titanium shall be 0.15 % max.

^F For CS and FS, specify Type B to avoid carbon levels below 0.02%.

^G Shall not be furnished as a stabilized steel.

^H Minimum Al content is not required if agreed to by purchaser and supplier.

^I Shall be furnished as a stabilized steel.

Remarks: Regarding the suffix H in the table, it is required for the lower limit for Al not to be provided. In cases when the lower limit for Al is necessary, prior consultation is requested.

Specification - 2

Table 3 Chemical Requirements^A

Designation	Composition, %-Heat Analysis Element, max (unless otherwise shown)												
	C	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V ^B	Cb ^B	Ti ^{B,C,D}	N	
SS Grade	33[230]	0.20	...	0.04	0.040	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
	37[255]	0.20	...	0.10	0.040	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
	40[275]	0.25	...	0.10	0.040	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
	50[340] Class 1,2 and 4	0.25	...	0.20	0.040	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
	50[340] Class 3	0.25	...	0.04	0.040	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.008	0.025	...
80[550]	0.20	...	0.04	0.040	0.20	0.20	0.15	0.06	0.008	0.015	0.025	...	
HSLAS ^E	40[275]	0.20	1.50	...	0.035	...	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
	50[340]	0.20	1.50	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
	60[410]	0.20	1.50	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
	70[480]	0.20	1.65	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
80[550]	0.20	1.65	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...	
HSLAS-F ^F	40[275]	0.15	1.50	...	0.035	...	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
	50[340]	0.15	1.50	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
	60[410]	0.15	1.50	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
	70[480]	0.15	1.65	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...
	80[550]	0.15	1.65	...	0.035	0.20	0.20	0.15	0.16	0.01 min	0.005 min	0.01 min	...

^AWhere an ellipsis (· · ·) appears in this table there is no requirement, but the analysis shall be reported.
^BFor carbon levels less than or equal to 0.02 %, vanadium, columbium, or titanium, or combinations thereof, are permitted to be used as stabilizing elements at the producer's option. In such cases, the applicable limit for vanadium and columbium shall be 0.10 % max, and the limit for titanium shall be 0.15 % max.
^CTitanium is permitted for SS steels to 0.025 % provided the ratio of % titanium to % nitrogen does not exceed 3.4.
^DFor steels containing more than 0.02 % carbon, titanium is permitted to 0.025 %, provided the ratio of % titanium to % nitrogen does not exceed 3.4.
^EHSLAS and HSLAS-F steels commonly contain the strengthening elements columbium, vanadium, and titanium added singly or in combination. The minimum requirements only apply to the microalloy elements selected for strengthening of the steel.
^FThe producer has the option to treat HSLAS-F steels by means of small alloy additions to effect sulfide inclusion control.
 • Prior consultation is requested for every lot of orders for SS80 (550), HSLAS60 (410), MSLAS70 (480), HSLAS80 (550) and HSLAS-F products.

Table 4 Mechanical Property Requirements Base Metal (Longitudinal)

Designation	Grade	Inch-Pound Units			SI Units			
		Yield Strength, min ksi	Tensile Strength, min, ksi ^A	Elongation in 2 in., min, % ^A	Grade	Yield Strength, min MPa	Tensile Strength, min, MPa ^A	Elongation in 50 mm, min, % ^A
SS	33	33	45	20	230	230	310	20
	37	37	52	18	255	255	360	18
	40	40	55	16	275	275	380	16
	50 Class 1	50	65	12	340 Class 1	340	450	12
	50 Class 2	50	...	12	340 Class 2	340	...	12
	50 Class 3	50	70	12	340 Class 3	340	480	12
	50 Class 4	50	60	12	340 Class 4	340	410	12
80 ^B	80 ^C	82	...	550 ^B	550 ^C	570	...	
HSLAS	40	40	50 ^D	22	275	275	340 ^D	22
	50	50	60 ^D	20	340	340	410 ^D	20
	60	60	70 ^D	16	410	410	480 ^D	16
	70	70	80 ^D	12	480	480	550 ^D	12
HSLAS-F	80	80	90 ^D	10	550	550	620 ^D	10
	40	40	50 ^D	24	275	275	340 ^D	24
	50	50	60 ^D	22	340	340	410 ^D	22
	60	60	70 ^D	18	410	410	480 ^D	18
	70	70	80 ^D	14	480	480	550 ^D	14
80	80	90 ^D	12	550	550	620 ^D	12	

^AWhere an ellipsis (· · ·) appears in this table, there is no requirement.
^BFor sheet thickness of 0.028 in. [0.71 mm] or thinner, no tension test is required if the hardness result in Rockwell B 85 or higher.
^CAs there is no discontinuous yield curve, the yield strength should be taken as the stress at 0.5 % elongation under load or 0.2 % offset.
^DIf a higher tensile strength is required, the user should consult the producer.
 • Prior consultation is requested for every lot of orders for SS80 (550), HSLAS60 (410), MSLAS70 (480), HSLAS80 (550) and HSLAS-F products.

Specification - 3

Table 5 Typical Ranges of Mechanical Properties (Nonmandatory)^{A,B}

Designation	(Longitudinal Direction)			r _m Value ^C	N Value ^D
	Yield Strength		Elongation in 2 in. [50 mm]%		
	ksi	MPa			
CS Type A	25/55	[170/380]	≥20	^E	^E
CS Type B	30/55	[205/380]	≥20	^E	^E
CS Type C	25/60	[170/410]	≥15	^E	^E
FS Types A and B	25/45	[170/310]	≥26	1.0/1.4	0.17/0.21
DDS	20/35	[140/240]	≥32	1.4/1.8	0.19/0.24
EDDS ^F	15/25	[105/170]	≥40	1.6/2.1	0.22/0.27

^AThe typical mechanical property values presented here are nonmandatory. They are intended solely to provide the purchaser with as much information as possible to make an informed decision on the steel to be specified. Values outside of these ranges are to be expected. The purchaser may negotiate with the supplier if a specific range or a more restrictive range is required for the application.
^BThese typical mechanical properties apply to the full range of steel sheet thicknesses. The yield strength tends to increase and some of the formability values tend to decrease as the sheet thickness decreases.
^Cr_m Value – Average plastic strain ratio as determined by Test Method E 517.
^DN Value – Strain-hardening exponent as determined by Test Method E 646.
^ENo typical mechanical properties have been established.
^FEDDS Sheet will be free from changes in mechanical properties over time, that is, nonaging.

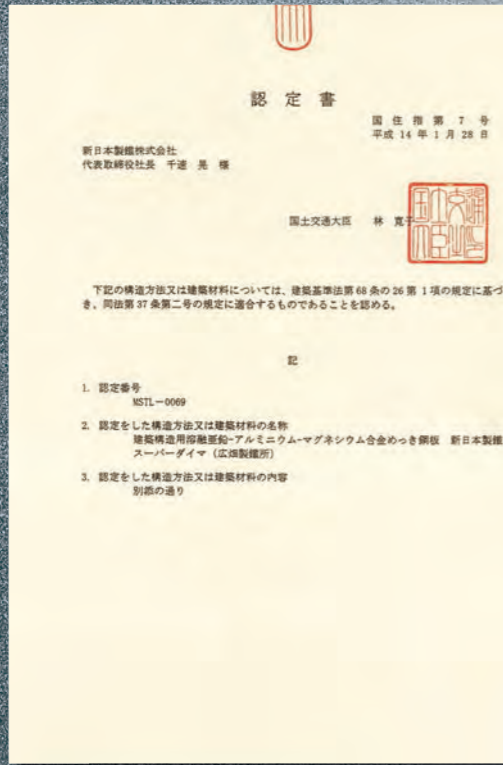
Table 6 Coating Bend Test Requirements

Coating Designation ^A	Inch-Pound Units													
	Ratio of the Bend Diameter to Thickness of the Specimen (Any Direction)													
	CS, FS, DDS, EDDS Sheet Thickness			SS Grade ^B			HSLAS ^B			HSLAS-F				
	Through 0.039 in.	Over 0.039 through 0.079 in.	Over 0.079 in.	33	37	40	40	50	60	40	50	60	70	80
ZM210	2	2	2	2	2	2 1/2								
ZM165	2	2	2	2	2	2 1/2								
ZM140	1	1	2	2	2	2 1/2								
ZM115	0	0	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZM90	0	0	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZM70	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZM60	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZM40	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZM30	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZM20	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2

Coating Designation ^A	SI - Units													
	Ratio of the Bend Diameter to Thickness of the Specimen (Any Direction)													
	CS, FS, DDS, EDDS Sheet Thickness			SS Grade ^C			HSLAS ^C			HSLAS-F				
	Through 1.0 mm	Over 1.0 through 2.0 mm	Over 2.0 mm	230	255	275	275	340	410	275	340	410	480	550
ZMM600	2	2	2	2	2	2 1/2								
ZMM500	2	2	2	2	2	2 1/2								
ZMM450	1	1	2	2	2	2 1/2								
ZMM350	0	0	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZMM275	0	0	1	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZMM210	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZMM180	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZMM120	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZMM90	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2
ZMM60	0	0	0	1 1/2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	3	1	1	1	1 1/2	1 1/2

^AIf other coatings are required, the user should consult the producer for availability and suitable bend test requirements.
^BSS Grades 50 and 80 and HSLAS Grades 70 and 80 are not subject to bend test requirements.
^CSS Grades 340 and 550 and HSLAS Grades 480 and 550 are not subject to bend test requirements.
 • Prior consultation is requested for every lot of orders for the products having coating masses of ZM210, ZM165, ZM140, ZM115, ZMM600, ZMM500, ZMM450 and ZMM350.

SuperDyma根据“建筑标准法第37条第二号”的规定，取得了国土交通大臣指定建筑材料的特别认定。

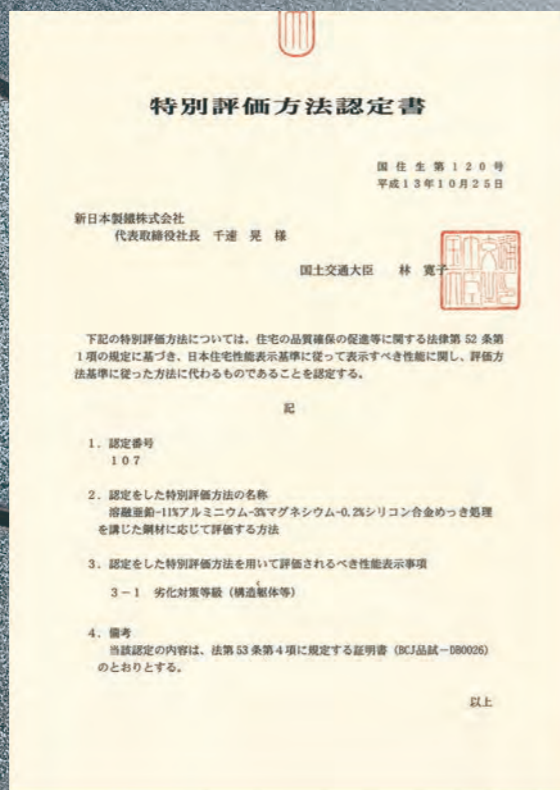


君津製鐵所

広畑製鐵所



SuperDyma根据“促进住宅质量确保等相关法律第52条第1项”的规定，取得了住宅用高耐久性建筑材料的特别认定。



使用日本制铁 SuperDyma® 的“超级加工

产品”→为了其适材·适所的使用提出方案

超级加工产品群

适材适所

不锈钢·铝等

- 真的需要这么高的耐腐蚀性吗？
- 铁生锈后有办法吗？

▶▶▶ 不需要这么高耐腐蚀性的使用部位，可以降低成本！

后镀敷·后油漆等

- 镀敷 + 油漆：真的需要这样繁琐的加工与成本吗？

▶▶▶ 对“镀敷费 + 输送费”的削减效果 期待很大！

- 不要因为难于镀敷就将板厚设计得过厚※？

※板厚较薄(cf:t=3.2mm以下)的较长·较宽钢板,经后镀敷后可能会变形,但增加板厚又成本提高。

▶▶▶ 后镀敷板厚 3.2mm 以下的部分是目标！

- 制造的漂亮外观：金属制的外观设计性如何？

▶▶▶ 利用基体（金属）的外观设计性提高自由度！

作为降低成本优势的「适材」

作为耐腐蚀性需求的「适所」

为了提高耐腐蚀性的使用环境

高腐蚀环境 & 碱环境

盐害地

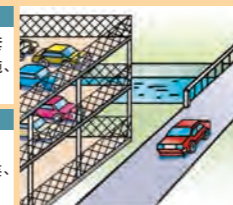
- ①离海岸“2km”以内的地区：海盐粒子（海水雾沫）飞来的环境
- ②寒冷地的道路·桥梁的周边地区·喷洒防止冻结冰雪融解剂的附近环境

<对象结构物>

立体停车场·自行车存车处、工厂、成套设备、仓库、桥梁、道路·铁路关联设施、其他土木·建设关联结构物等

<适用构件>

轻量型钢、管（角·圆）、轻量天花板、电缆架、甲板、折板、导管、各种面板类、冲孔板等



游泳池·温泉、地下·隧道等

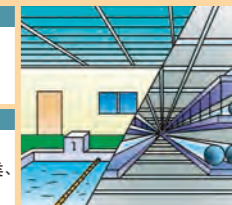
- ①湿气较多、易于结露的环境 ②盐素氛围环境
- ③换气·空调较差、较为湿润的环境

<对象结构物>

游泳池、浴室、温泉等
结构物的地下部分、
隧道·共同沟的内部等

<适用构件>

轻量型钢、管（角·圆）、轻量天花板、电缆架、甲板、折板、导管、各种面板类、各种金具类等



农业关联设施、酪农关联设施、堆肥成套设备等

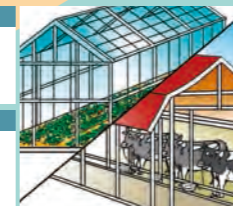
- ①因高温多湿而温度差较大、易于结露的环境
- ②因饲料·粪便等发生·充满强碱氛围气体的环境

<对象结构物>

农业温室、牲畜棚圈（鸡窝·牛棚·猪圈）、堆肥场、堆肥成套设备等

<适用构件>

轻量型钢、管（角·圆）、轻量天花板、电缆架、甲板、折板、导管、各种面板类等



与灰浆·混凝土的接触

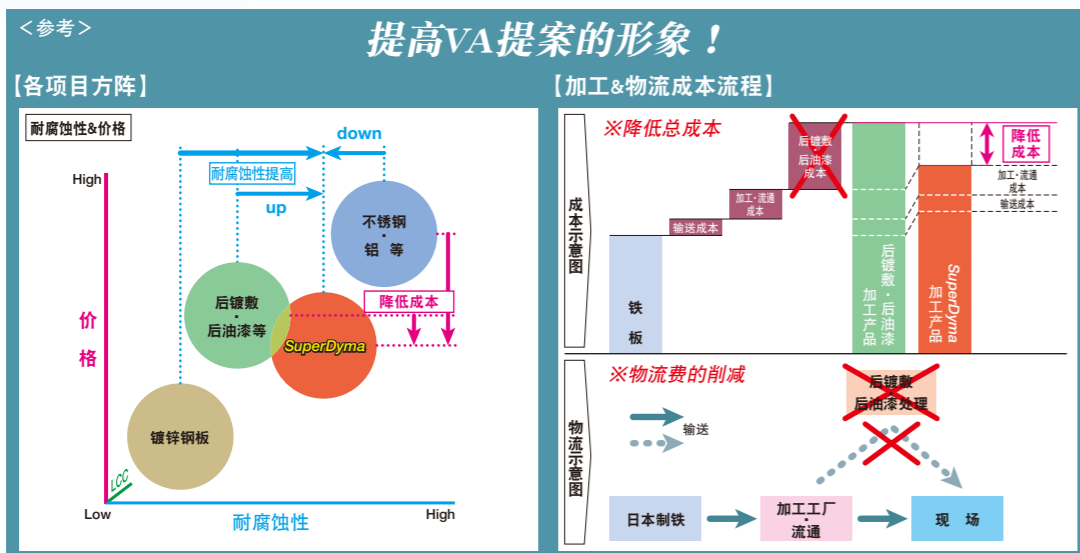
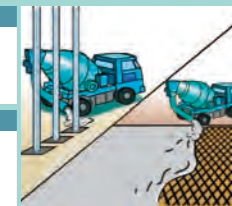
- ①灰浆·混凝土的接触部为pH12~13的高碱环境

<对象结构物>

支柱等与灰浆·混凝土等接触的
钢结构物·金属器件类

<适用构件>

轻量型钢、管（角·圆）、甲板、格子、金属网等



OTHERS

OTHERS

SuperDyma

SuperDyma

适材

适所

超级加工产品

应用领域：



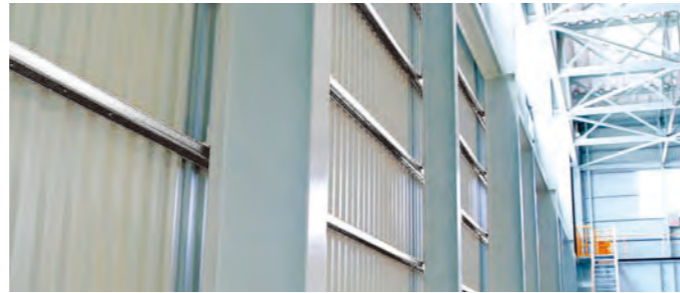
建筑

能够全面应用 SuperDyma 高度耐腐蚀性以及高度装饰性的应用领域



轻量型钢

明治钢业栃木工厂
(轻量型钢)



轻量型钢



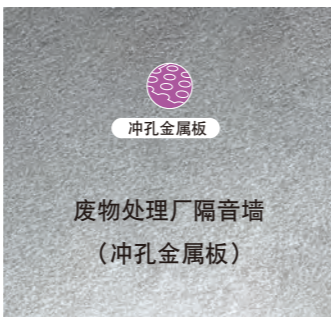
圆管和方管

日铁物流仓库
(轻量型钢 / 方管)



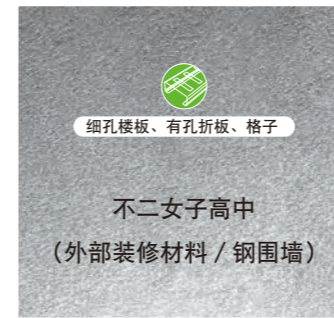
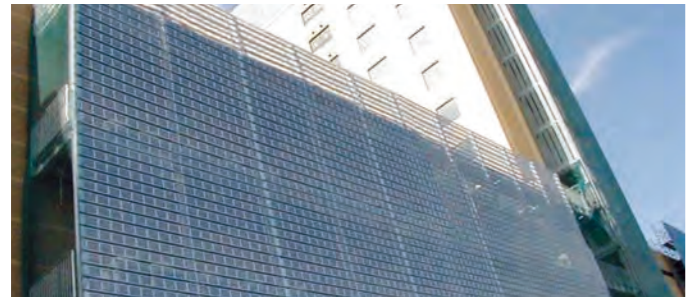
细孔楼板、有孔折板、格子

水户水晶宾馆
(外部装饰材料 / 细孔楼板)



冲孔金属板

废物处理厂隔音墙
(冲孔金属板)



细孔楼板、有孔折板、格子

不二女子高中
(外部装饰材料 / 钢围墙)

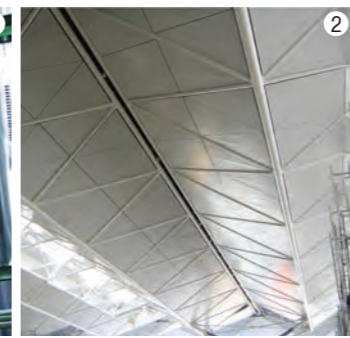


设计：棚岛广夫+AD网络建筑研究所



导管、烟囱 冲孔金属板 宽波纹钢板

中部国际机场立体停车场
(①复合平板层面)
中部国际机场旅客候机大楼
(②冲孔金属板 / 天花板吸声板)
(③导管)



宽波纹钢板

办公楼
(无梁楼板)



PRODUCTS

SuperDyma

建筑

PRODUCTS

SuperDyma


建筑

建筑

 宽波纹钢板

冲绳凤凰会馆立体停车场
(复合平板层面)



 电缆架

废物处理厂
(电缆架)



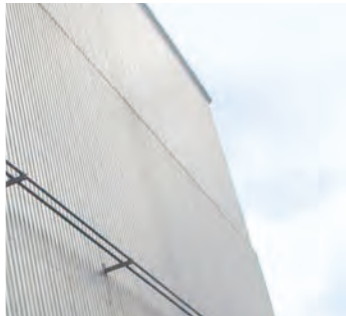
 电缆架

办公楼
(电缆架)




 屋顶、墙壁

日本制铁君津制铁所
(外墙 / 钢板墙板)



 屋顶、墙壁

陈列室
(门口 / 钢板墙板)

 导管、烟囱


办公楼
(烟囱)



 金属加工

KANEYASU 公司
(卷帘式铁门)



 金属加工

隔音设备
(消音器 / 百叶窗)




 电缆架

消防厅建筑
(电缆架)

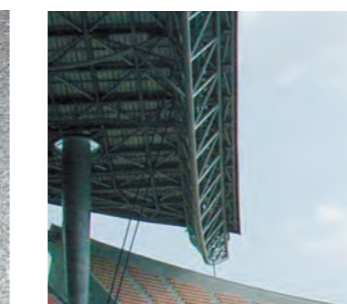



 天花板用钢衬垫材料

游泳池
(天花板用钢衬垫材料)

 金属加工

金属配件
(钢管脚手架卡具)



 金属加工

丰田运动场
(观众厅框架)

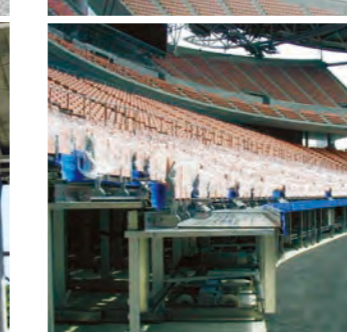
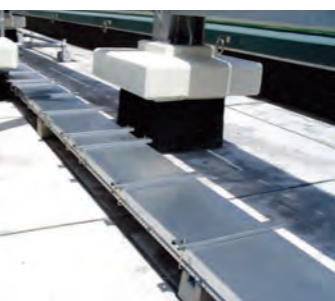
 电缆架

大学设施
(制冷剂管 / 电缆架)



 电缆架

医院设施
(电缆架)



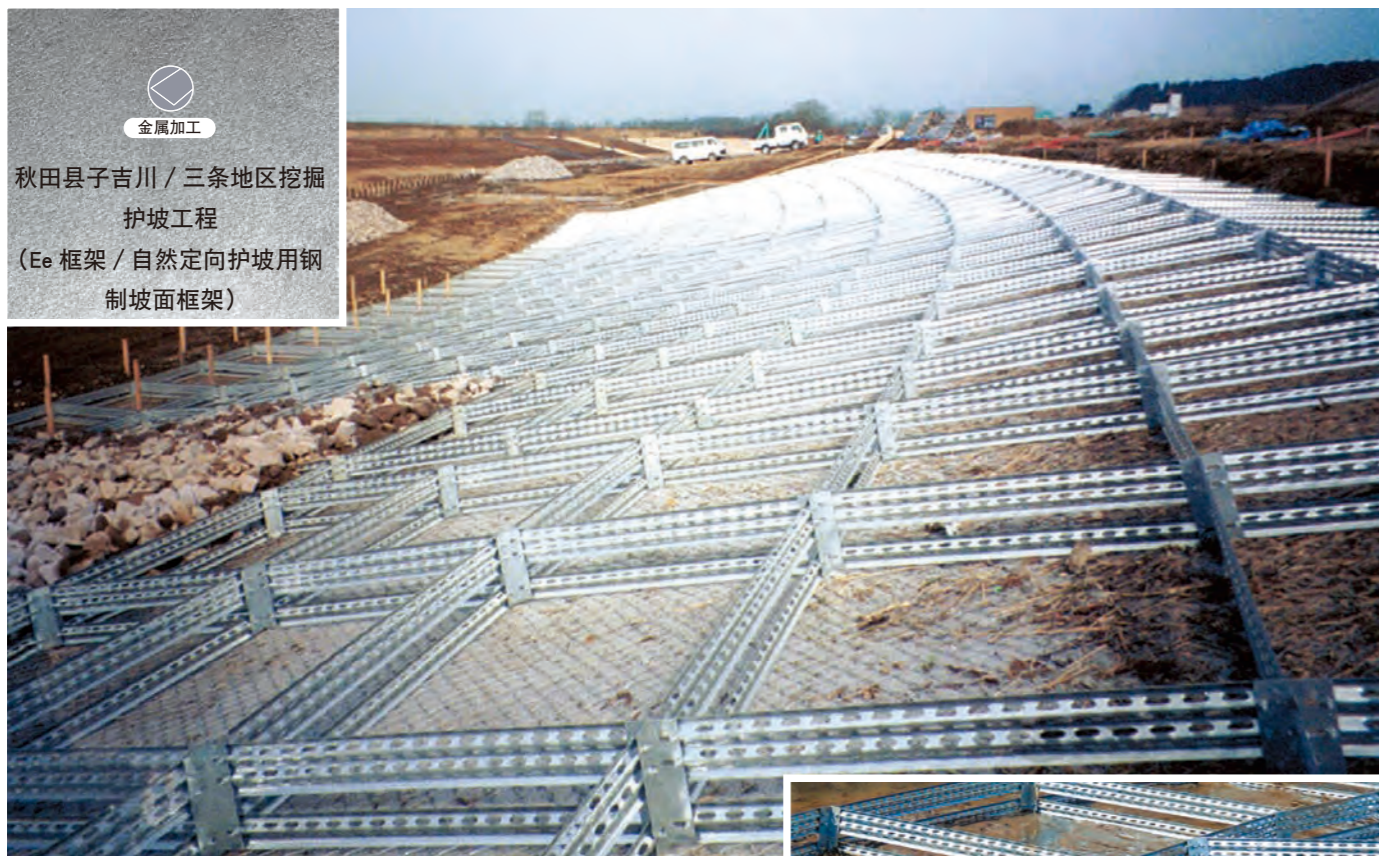
超级加工产品

应用领域：



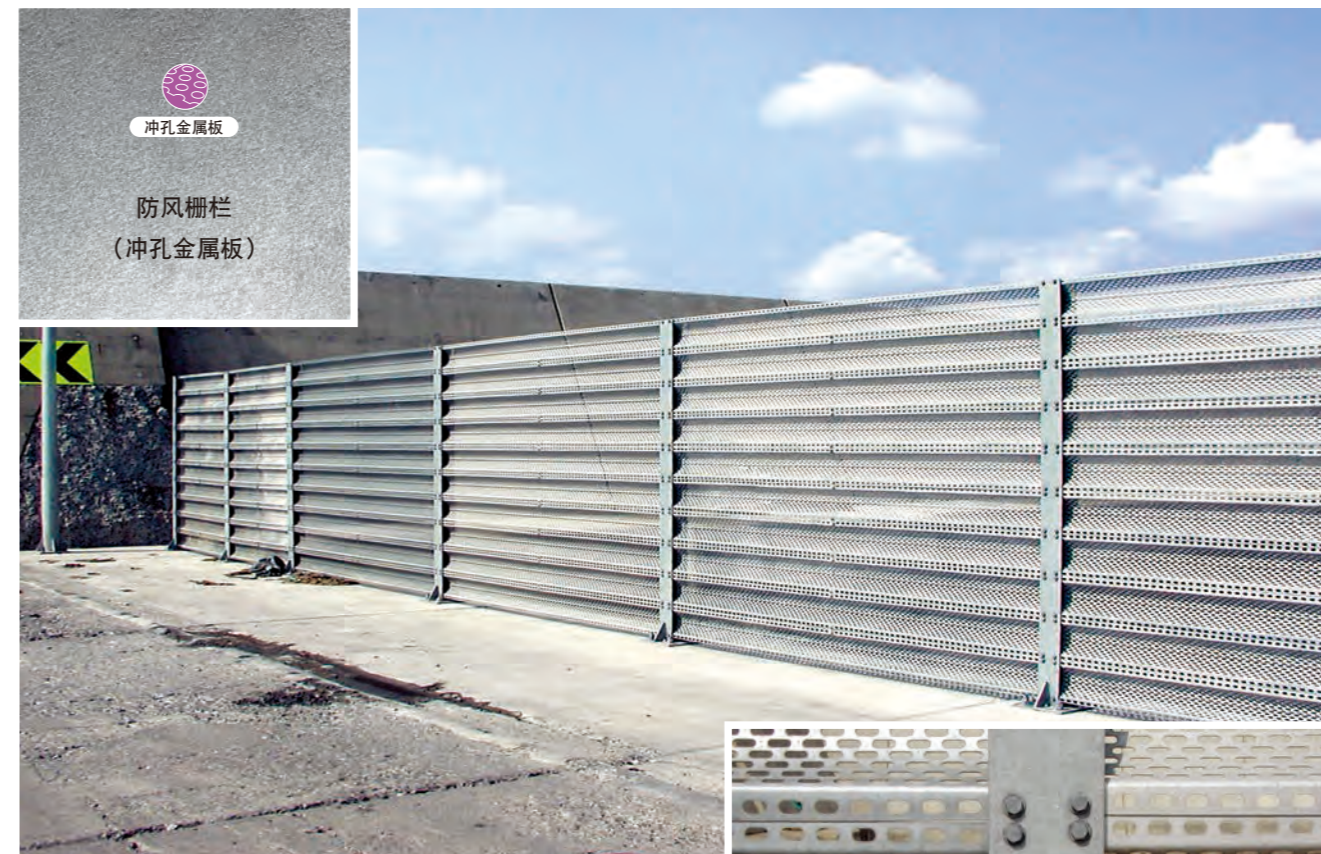
土木工程

即使在无法避免与土或砂浆混凝土等接触的应用领域，*SuperDyma* 也能够显示其固有的特性



金属加工

秋田县子吉川 / 三条地区挖掘
护坡工程
(Ee 框架 / 自然定向护坡用钢
制坡面框架)



冲孔金属板

防风栅栏
(冲孔金属板)



抹灰底层金属网、钢板网

挡土墙
(钢板网)



细孔楼板、钢栅栏、格子

防风防雪栅栏
(钢栅栏)

P R O D U C T S

SuperDyma

土木工程

P R O D U C T S

SuperDyma

土木工程

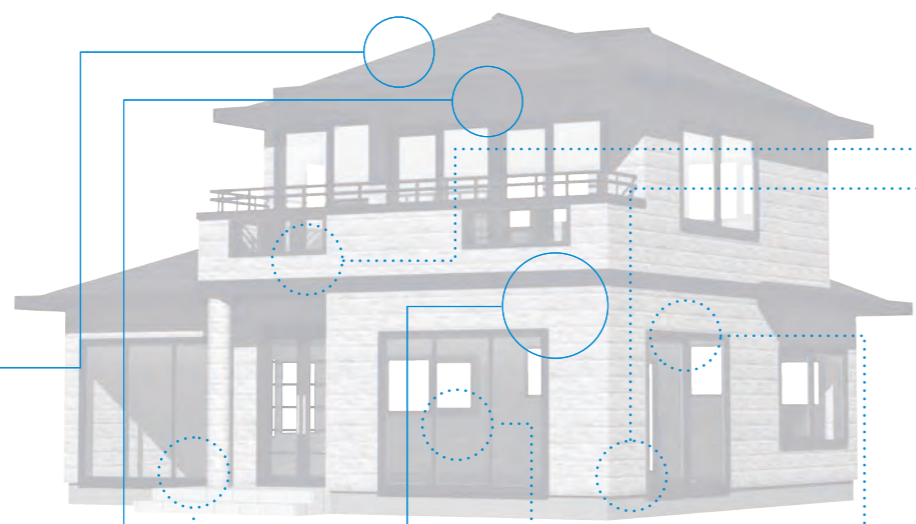
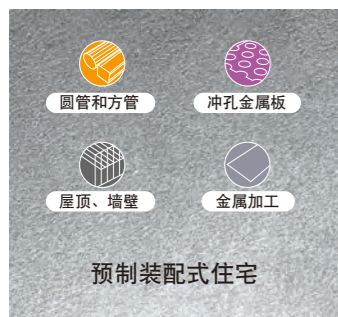
超级加工产品

应用领域：



住宅结构构件

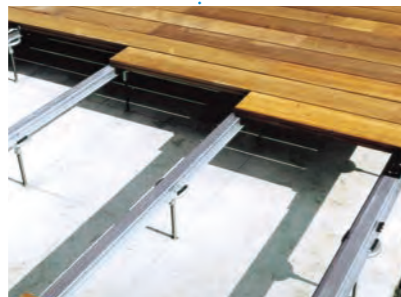
能够充分运用优越的加工性和装饰性的应用领域



桁架



雨水管托钩



地板搁栅



起居房间壁



悬挂式屋面搁栅

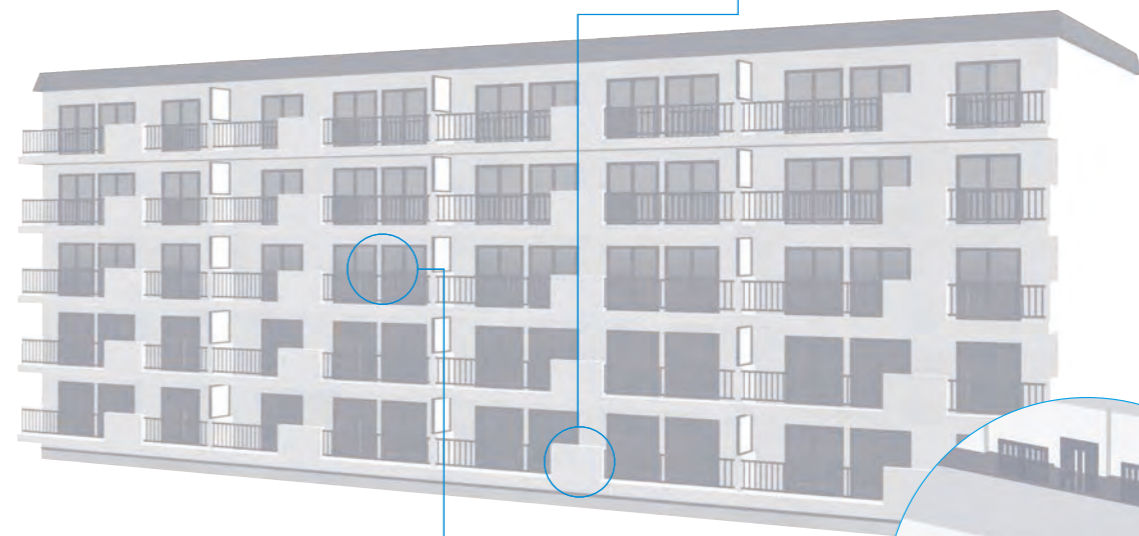


搁栅托梁、短柱



冲孔金属板

多层住宅
(栅栏)



冲孔金属板

多层住宅
(栅栏)



金属安装用具



金属加工

多层住宅
(门)



钢框架结构3层住宅



金属安装用具

PRODUCTS

SuperDyma

住宅结构构件

PRODUCTS

SuperDyma

住宅结构构件

超级加工产品

应用领域：



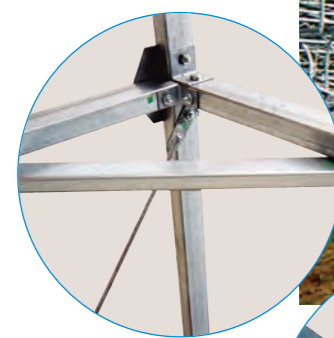
农业和畜牧业

在农业和畜牧业的应用领域，SuperDyma 优越的耐碱性显示最大特性



轻量型钢

农用建筑
(轻量型钢+构件)



屋顶、墙壁

牧场牛棚
(屋顶+框架)



轻量型钢

鸡窝
(框架)



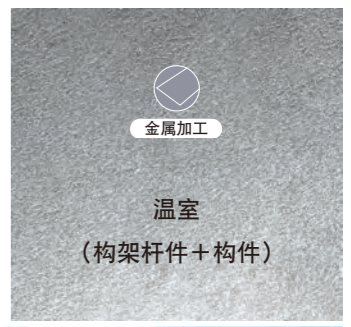
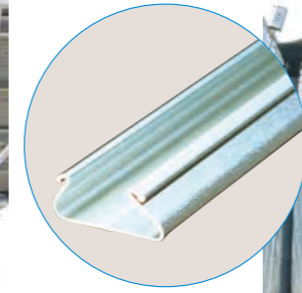
屋顶、墙壁

堆肥场
(屋顶)



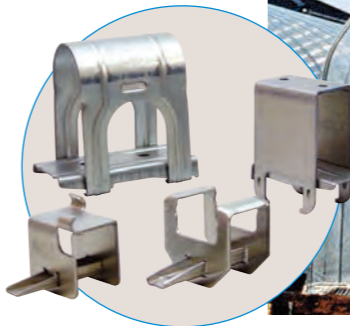
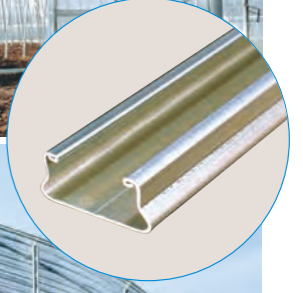
金属加工

农业用排气风扇
(框架)



金属加工

温室
(构架杆件+构件)



PRODUCTS

PRODUCTS

SuperDyma

SuperDyma

农业和畜牧业

农业和畜牧业

超级加工产品

应用领域：



公路和铁路

在要求高度耐久性的公路和铁路以及基础设施领域，SuperDyma 的高度耐腐蚀性赢得高度评价



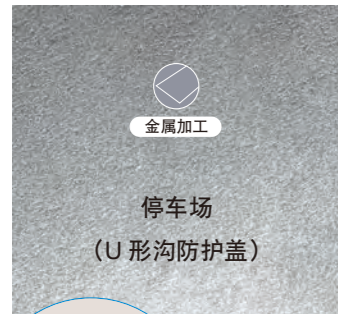
悬索架

横滨海湾大桥
(悬索架)



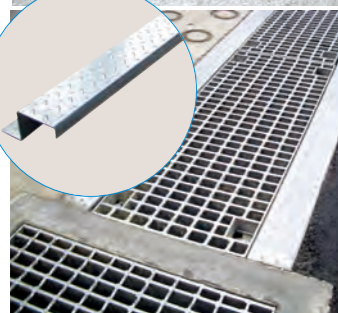
金属加工

国道16号武藏野桥
(光缆保护板)



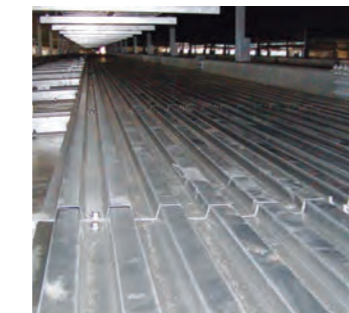
金属加工

停车场
(U形沟防护盖)



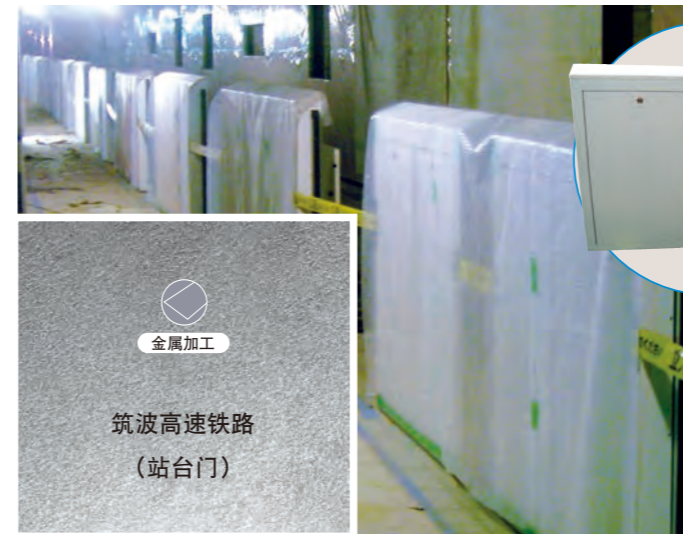
金属加工

高速公路隔声墙



金属加工

东京外环高速公路
(背面吸声板)



金属加工

筑波高速铁路
(站台门)



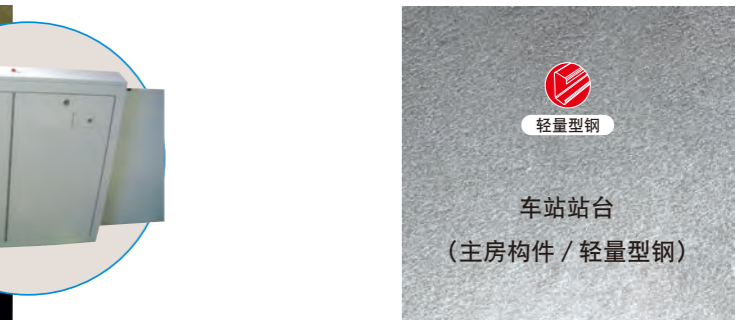
金属加工

筑波高速铁路守谷站
(楼梯隐蔽板)



电缆架

隧道
(电缆架)



轻量型钢

车站站台
(主房构件 / 轻量型钢)



冲孔金属板

台湾高速铁路车站建筑
(天花板嵌板)



PRODUCTS

SuperDyma

公路和铁路

PRODUCTS

SuperDyma

公路和铁路

