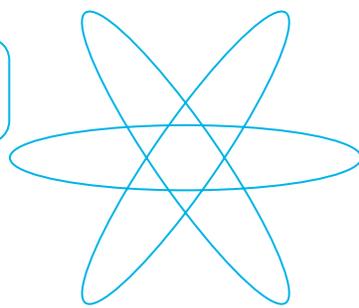
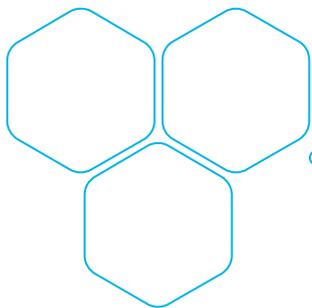
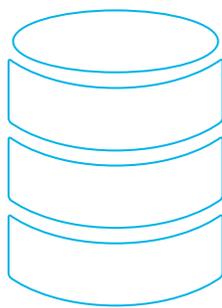
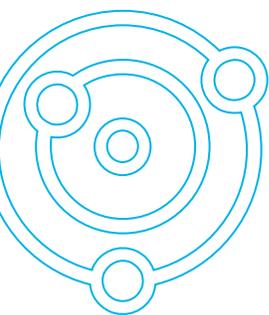
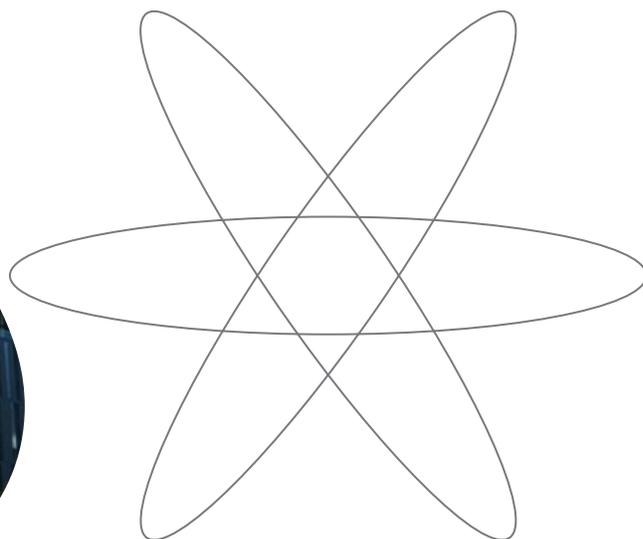


# valspar®



## PVDF 氟碳建筑涂料产品 技术手册

含有PVDF氟碳树脂体系的建筑涂料为金属建筑产品提供了优异的耐久性能。这种树脂体系适用于液体和粉末涂料。氟碳涂料同时综合了丙烯酸硬度从而达到持久优越性能，以抵御气候和时间的考验。

基于极其严苛条件的实验证明，氟碳涂料具有良好的耐湿性、保色性、抗粉化能力、耐刮擦及抵御大部分化学物质侵蚀的能力，保护建筑物的色彩和光泽使其长期维持出色外观。北美地区的建筑业主、设计师、承建商、产品制造商以及终端用户均信赖及使用氟碳涂料产品长达50年。

## 知名品牌

PVDF是聚偏氟乙烯的缩写，是一种含氟聚合物树脂。目前有很多厂家生产含氟聚合物树脂涂料，且有各种不同品牌，容易造成其他行业对于树脂制造商和涂料制造商的混淆。

尽管不同的涂料供应商生产的建筑用涂料中都含有相似的PVDF树脂，涂层的性能仍然会存在很大的差异。这种性能差异是每个涂料生产商自有涂料配方的不同造成的。由Solvay Solexis生产的 Hylar® 和由 Arkema 生产的Kynar®是美国最被广泛认可的氟碳树脂产品，满足涂料行业老化性能的要求。不同涂料生产商拥有各自特有的涂料配方，包括树脂、颜料、溶剂和助剂。会有单独的部分详细介绍。

威士伯公司制造生产的Fluoropon®氟丽朋品牌70%氟碳建筑涂料体系已有50年历史，期间威士伯不断改进配方以提高Fluoropon的耐久性，同时并新增了一系列衍生氟碳涂料品牌。威士伯氟碳涂料以可靠的应用性能和色彩一致性为行业公认，并且拥有独特配方达到热反射或变色效果。



Aria Resort & Casino, Las Vegas, NV  
艾莉亚娱乐度假酒店，拉斯维加斯2010

## 终端要求

PVDF树脂涂料为金属建筑产品提供了全方位的保护。

终端应用：

金属屋面及墙面系统

建筑幕墙，窗户，天窗及门廊系统

建筑拱腹，百叶窗，窗棂，门檐及包柱等

这些建筑外用金属构件由卷钢、卷铝或者铝制型材制造而成。可从氟碳涂料生产厂家获取关于卷材和型材构件的涂料体系设计规范的指导。设计规范应该遵循建筑施工规范协会(Construction Specification Institute)三方文件规定以及相关标准。施工厂家和终端用户受氟碳树脂生产商影响，意识到树脂体系较于其他成分更体现耐老化性能。

为了保证氟碳涂料性能及外观达到预期要求，建筑用金属构件均应符合项目要求及行业标准。



威士伯技术指导“05 05 13 金属用涂料”为设计师提供了更详细的规格信息

美国建筑业协会(AAMA)标准是公认针对建筑用铝单板、铝型材及基材表面涂料最严格的测试标准。AAMA同时发布了适用于热镀锌及镀铝锌钢板的标准。

另一个参考标准由国际材料检测协会制定，该协会通常被称为美国测试和材料协会(ASTM)。

## 卷材与型材涂料

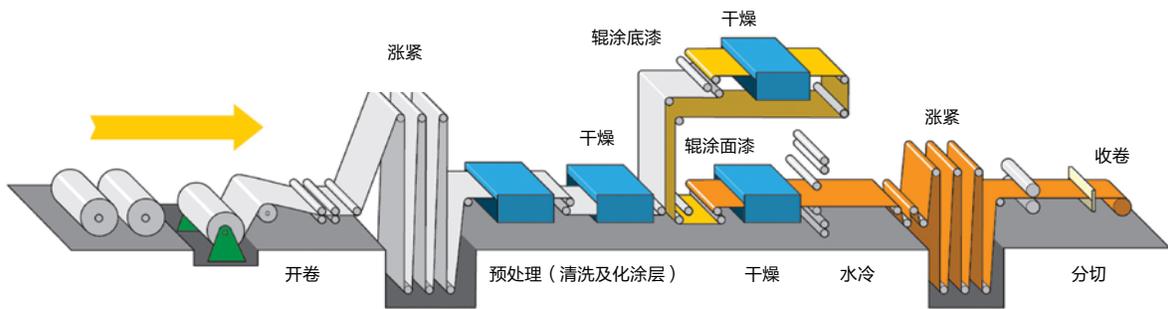
氟碳树脂涂料同时适用于卷材和型材。

### 卷材涂料

建筑产品初始为平面状态，经辊涂/预涂后，被加工成各种形状，例如屋顶、墙面、排水沟和预制金属建筑构件。基材包括预处理热镀锌钢板(HDG)，镀铝锌板(Galvalume®)以及预处理铝板。

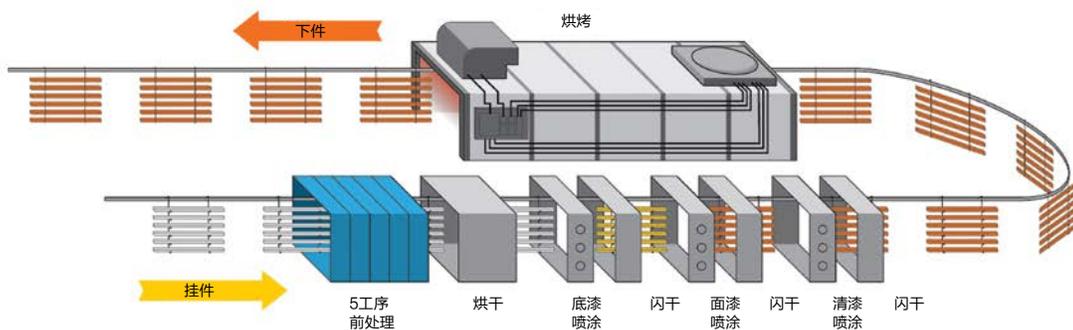
### 美国国家卷材涂料行业网站定义：

“辊涂是一种在金属被加工成型为最终产品前进行的一个连续自动涂敷涂料的过程。金属卷材通过连续的过程，在涂装线上被开卷、预清洁、预处理、涂敷底面漆，最终重新成卷，包装运输。”



### 型材涂料

卷材涂料是在金属建筑构件制成前预涂，但铝型材工艺是先将金属挤压成型后进行涂敷的过程。模具决定了型材最终形状。通过使用铝锭和液压机，可以制作出各种型材形状。铝型材中最常见的就是各种窗户产品，例如窗框、幕墙、店面及门廊系统。



## 氟碳涂料体系

为了满足金属建筑制品行业最高性能标准，推荐使用含有70%氟碳树脂的涂料产品，另30%的丙烯酸用做粘接剂。液体涂料中同时包含有颜料，溶剂及助剂。氟碳粉末涂料则不含溶剂。

涂料构成如下图：

树脂	颜料	溶剂	助剂
作为形成漆膜的胶粘剂，是维持涂料外观及决定长期性能的关键部分	提供不同色彩，并影响涂料长期性能	维持涂料液体性能并方便涂敷，但粉末涂料中无该组成部分	影响流平、固化速度及外观，或影响涂料流动性和施工

### 树脂（粘接剂）

涂料通常由其所含有的树脂类型或者混合方式命名，例如70%氟碳和30%丙烯酸混合。除氟碳产品以外，常见的树脂名称还有环氧，聚酯和聚氨酯。

树脂将涂料粘接到基材上，并决定了多种涂料性能，包括耐候性、物理性能、耐化学性、耐褪色、粉化及保光性。70%氟碳涂料的光泽度处于中低光泽之间。粉化现象是由于紫外线(UV)照射或水解引起树脂降解导致涂料表面产生可见的白色粉状物质。随着树脂降解，涂料中含有的颜料颗粒逐渐暴露使涂层表面变得粗糙。将丙烯酸与氟碳树脂相结合能够增强涂料硬度，同时提升整个涂料体系在金属表面的附着力。选择丙烯酸需考虑与氟碳树脂的兼容性和抗紫外线性能。

### 颜料

颜料为涂料提供色彩，并同时遮盖底漆和基材。基于其化学性质，颜料通过吸收和反射可见光决定氟碳涂料的色彩。大部分情况下，色彩是建筑涂料最重要的设计元素。颜料不仅能使外观设计美观，同时能影响涂料的耐久性，并增强涂料机械强度。

从提高涂料性能出发，特殊颜料可以赋予氟碳涂料额外的热反射能力、节能性能等。为了使涂料同时兼具美观和性能，选择合适的颜料至关重要。户外暴晒项目是选择颜料的重要基准。



### 三种用于建筑涂料的颜料：

#### **无机颜料：通常是陶瓷或混合金属氧化物**

无机颜料从开采提炼的矿物质中取得，如红色氧化物，或在高温下被合成，类似于烧制陶瓷过程。含有该种颜料的涂料一般为大地色系，即灰色，棕色，浅红色及黄色等。

无机颜料一般可以保持多年甚至几十年色彩，二氧化钛(TiO<sub>2</sub>)是少数特例之一，该颜料通常用于白色涂料，当需要与其他颜料混合时，必须仔细考量二氧化钛的特性以保证涂料达到预期的性能及效果。

#### **有机颜料：石油（碳）炼制而成**

有机颜料可以达到明亮大胆的色彩，但其碳基化学结构导致降解速度快于无机颜料。这类颜料更容易受光照、湿度和温度变化（热循环）的影响。

#### **金属类颜料：由铝粉或者云母材料组成**

金属类颜料包括细小铝粉颗粒、天然云母或合成云母材料。由于金属类颜料中细小金属片的形状和尺寸不同，使涂层具有不同的闪耀外观及金属效果。一部分包含金属颜料的涂料随着视角和光照效果的变化会展现不同的颜色。

位于佛罗里达卡纳维拉尔港的探索塔，使用了威士伯 70% PVDF Kameleon™涂料，在不同角度会展现不同色彩

### 溶剂和助剂

溶剂用来降低混合物的浓度使涂料可以更平整的涂装。溶剂在固化过程中蒸发，同时树脂体系附着在基材上。经验丰富的涂料生产商可以平衡配方中的溶剂比例以满足不同客户的产线需求，同时依然保持涂料的出色性能。

基于不同应用要求，在涂料中加入助剂以提高涂料的流平性能，或调节固化速度、提高硬度、光泽、耐刮擦能力以及其他性能。

## 氟碳涂料应用

氟碳液体涂料体系包括：1)底漆：增强基材的耐腐蚀性并决定涂料体系的附着能力。2)面漆：决定外观颜色。这类体系被称为二涂体系。氟碳二涂粉末体系在涂装粉末面漆前需要涂敷液态底漆，以满足AAMA2605的耐腐蚀要求。三涂体系包括清漆，清漆可以增强漆膜表面的保护性，以更好的抵御腐蚀。

70%氟碳涂料的配方随涂料施工方法不同而调整。配方的改变可能会导致卷材和型材终端产品具有细微的外观差异。由同一供应商生产的卷材和型材氟碳涂料产品在外观上几乎没有差别。

## 70%氟碳建筑涂层标准

关于70%氟碳建筑涂层标准，目前以美国建筑制造业协会标准AAMA 2605-13“对铝制型材和单板的高性能有机涂料的推荐规范、性能要求和测试步骤”为主要依据，该标准不仅适用于以铝型材为基材的喷涂涂料，其附录同时对铝制基材的辊涂涂料作了规定。这一附录替代了AAMA 620-02“涂装于建筑铝制卷材上的高性能有机涂料推荐规范”中对于用于铝制基材涂料的标准。

卷钢基材涂料规范可参考AAMA 621-02“用于建筑热镀锌和镀锌铝钢板的高性能有机涂料推荐规范”。

其他被广泛应用于液体涂料的标准：

AAMA 2603-13“用于铝型材和单板的有机颜料涂层推荐规范、性能要求和测试步骤”中规定了丙烯酸树脂和高固含聚酯树脂涂料，性能低于70%氟碳涂料。

AAMA 2604-13“用于铝型材和单板的高性能有机涂料推荐规范、性能要求和测试步骤”中规定了50%氟碳树脂涂料，同样反应了其性能低于70%氟碳涂料。

和AAMA2605-13一样，这两份标准中也有专门的章节阐述了辊涂涂装于建筑铝制品上的有机涂料的测试步骤和性能要求。

满足AAMA2605-13标准的液体涂料是长期外露的标志性高端建筑项目或预制建筑用铝制产品的理想选择。AAMA2605-13对于涂层有严格的测试标准，如超过2000小时的干湿交替盐雾（循环腐蚀）测试，4000小时防潮测试，以及一系列物理性能和耐化学性能测试。AAMA对于在南佛罗里达经过10年暴晒后的彩板的漆膜完整性、保色性、抗粉化和保光性也有具体标准规定。

大多数的行业标准都是给予一个基本水准的行业指导，并被不断更新。建筑用产品生产商对涂覆于其产品上的涂层也有规格要求，同时在产品质保文件中注明所用的涂料。因此涂料生产商时常被要求提供高于行业标准（如AAMA 2605-13）的产品。

## 基本性能指标

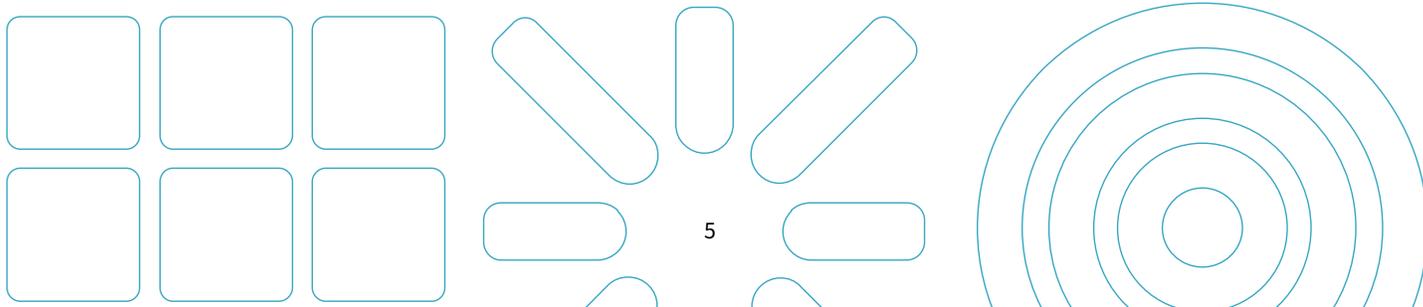
### 粉化和褪色

树脂和颜料的正确配比是保护涂料抵御粉化和褪色的关键因素。任何一种涂料，无论生产工艺多么精湛，其色彩都会受到外部环境的影响，尤其是一些鲜艳颜色，如黄色、橘色、红色。因此，当我们选择涂料颜色时，应当综合考虑涂料是否长期暴露于紫外光下，及其最终用途和应用环境。

相较于其他聚合物涂料，氟碳涂料体系具有最佳的抗紫外线能力，其所含的氟碳键是当今公认最强的化学键，令氟碳涂料具有极佳的抗粉化和抗腐蚀性，能够长期暴露于恶劣的工业和大气污染环境中。

若涂层长期暴露在紫外光下，其表面的树脂体系会降解并引起粉化，氟碳树脂分解后树脂微粒呈现白色，包裹于树脂内的颜料颗粒也脱离漆膜，呈白色粉末状。丙烯酸树脂可以帮助改变氟碳涂料的粉化特性。

ASTMD4214-07“建筑外用涂料漆膜粉化程度评价及测试方法”中概述了一些收集粉化样板的实验方法并提供了参考标准照片以判断粉化等级。粉化等级依轻微到严重程度分为10到1级，10级为最轻微，1级为非常严重粉化。AAMA 2605-13 要求，经10年暴晒试验后的样板粉化级别色漆不能低于8级，白色漆不能低于6级。



高性能树脂可以更好的抵御粉化，颜料则是防止褪色的重要因素。褪色是由于环境中的物质影响涂料的颜料部分并造成其颜色改变引起的。颜料分解并引起褪色，色差可用Delta E ( $\Delta E$ )衡量。涂料体系中褪色通常表现为颜色变浅，但并不是所有的颜料都会随时间的推移而变浅，有些可能变深。

与涂料体系中的树脂类似，有机颜料也会由于紫外线照射和水解反应发生降解，由金属氧化物混合成的无机颜料则依旧保持稳定性能。涂料的保光性、抵御粉化及褪色能力都与树脂中丙烯酸部分由于上述两类基本降解机理相关。随着树脂的降解，涂层表面会变得粗糙，从而降低涂层的光泽度，包裹于树脂内的颜料颗粒也会暴露出来。树脂继续降解后颜料颗粒与树脂的结合会变得松散，疏松的颜料颗粒同降解的树脂一起变成粉末状，在涂层表面呈一薄层粉化物，极易被冲洗，或轻拭即落。但由金属氧化物合成的颜料，涂层褪色并不是由于颜料的降解，而是由于粉化所导致的涂层表面颜料脱落。

### 漆膜完整性和附着力

漆膜的起泡、剥落和开裂表示70%氟碳涂层的漆膜完整性已经降低。引发这一现象的因素可能是温度或湿度，或是两者结合多种其他因素的综合作用于整个涂层体系导致。对彩涂板进行不适当的烘干或烘烤会造成漆膜表面起泡。另外，不适当的施工，如漆膜太薄，或是表面预处理不佳也会降低涂层的性能和寿命。

涂装前对基材做适当清洁和预处理十分必要，可以提高涂料系统对基材的附着力，并有效提高基材的抗腐蚀性。如同建筑的地基一样，如果对基材的预处理不佳，涂敷在基材上的涂料将容易受外界环境的影响。一个合格的涂料生产商会对整个涂装流程中的每道工序都仔细把关，包括基材的选择、清洁和预处理，以帮助客户避免由于基材问题或预处理不佳而引发的产品性能和质量风险。氟碳涂料的附着力同时受直接涂敷在基材上的底漆影响，高品质的底漆能与氟碳面漆牢固结合，同时抵御基材成型(卷材涂料)或气候影响造成的破坏。同预处理一样，不同供应商的底漆不同。

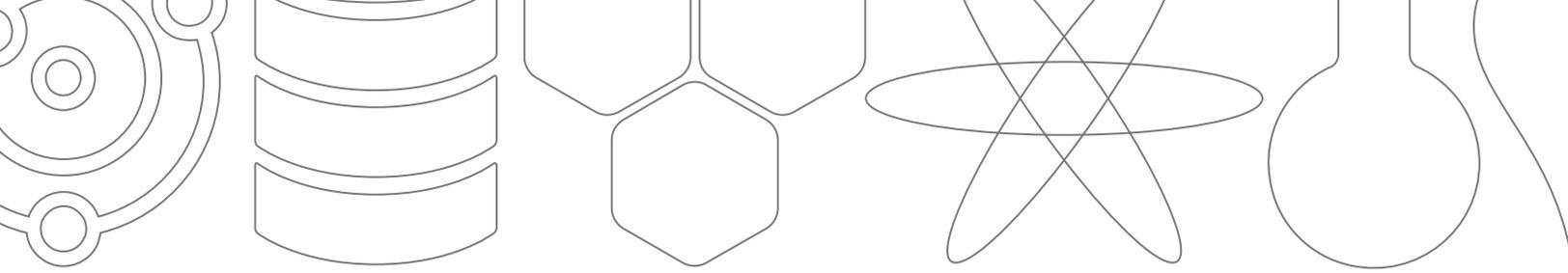
另一个影响漆膜完整性的重要因素是侵蚀率 - 在自然环境中涂层降解和被“冲刷”的速率。氟碳涂层的侵蚀率相对较低，因此涂层寿命可以达到很长。威士伯位于佛罗里达迈尔斯堡的暴晒场内晒有四十年以上的氟碳样板。除了氟碳树脂，涂料生产商使用的原材料质量、工艺流程及其稳定性、以及执行的测试方法都会影响涂料的产品性能和施工性能。也就是说，涂料生产商应当有信心确保其生产的产品拥有预期性能。

建筑师、业主和施工方对产品均有合理的期待，例如希望涂料的配方稳定而不是产品一离开生产厂就发生显著变化。刚出厂涂料发生细微变化的原因是原材料质量和涂料配方不稳定。

尽管涂料颜色各异，每一家涂料生产商都力争对不同颜色提供相同的品质。最可靠的涂料生产商自行生产丙烯酸树脂以确保产品质量稳定。此外，涂料生产商的行业声誉和研发能力也对最终产品的质量有重要影响。理论上说，任何一家涂料生产商都能生产70%氟碳涂料，但树脂中的另外30%、以及颜料、溶剂甚至添加剂的选择则考验了涂料生产商专业知识和经验。只有长期拥有耐候性测试项目(户外暴晒)并承诺给最终用户提供高质量产品的公司能确保使用高性能的颜料和树脂，生产出符合客户要求的优质产品。



威士伯70%氟碳涂料与竞争对手A品牌比较： Gallery Blue 自然暴晒中，位于佛罗里达迈尔斯堡，暴晒超过九年



## 绿色建筑

除了遵守行业标准和项目具体要求外，氟碳涂料的生产商和施工方还必须遵守其生产所在区域、产品安装地区和建筑所在地区的法律法规。在美国，国家环境保护局（简称EPA）负责监管所有运用在氟碳涂料和树脂中的化学物质，并提倡安全环保使用及施工。



致力于用户健康的绿色建筑倡导机构（The Green Building Initiative）、国际未来居住协会(The International Living Futures Institute)和美国绿色建筑委员会(The U.S. Green Building Council)的LEED®评分体系对建筑涂料有相应的条款指导。国际规范议会(The International Code Council)下的国际绿色建筑规范也对提升建筑的环保和健康提出了基本的要求。

部分特殊颜料可以被用于氟碳涂料中以反射不可见的红外光（IR）。通常如果建筑内的住户觉得过热，是因为建筑过多吸收了红外光发射出的太阳能(IR)。屋顶表面能反射出的太阳能越多，建筑用于温度冷却的投入也可以越少，使用这类特殊颜料的涂料被称为“冷屋顶涂料”，可以帮助减少公共事业费用支出。



冷屋顶评级协会（CRRC）制定了一套方法和系统，屋顶制造商可以据此公布屋顶产品反射和发射红外波的数据。依据CRRC的严格监管和评级制度，屋顶生产商可以以辐射值级别评定自己的产品。冷屋顶产品也在能源之星认证范围内。拥有能源之星（Energy Star）认证标志的产品通过严苛能耗标准，在使用中耗能极少并能阻止温室气体排放。



70%氟碳建筑涂料不仅有利于建筑项目的可持续发展目标，其耐久性也可以减少对建筑的日常维护，并延长建筑物寿命，这些优势进一步证实了氟碳涂料在保色、保光方面的优异性能。

**必须注意的是，尽管用于70%氟碳建筑涂料中的氟碳树脂品质类似，不同涂料生产商对于配方中树脂的另外30%成分的不同选择可能使涂层的寿命和性能大不相同。**

**您选择的涂料生厂商应该：对原材料严格筛选、有效监督施工质量、产品色彩稳定可靠、不断引领技术创新、拥有明确的规范和及时客户支持、并愿意分享专业经验和资源。**



This document is for general information only. Information contained in the bulletin should not be used without first securing competent advice with respect to its suitability for any given application. The Valspar Corporation does not assume responsibility and disclaims any representation or warranty, express or implied, that such information is suitable for any general or particular use. Anyone making use of this document assumes all liability resulting from such use. This document does not purport to address all issues – safety, health or otherwise – associated with its use or all applicable regulatory requirements. It is the responsibility of the user to determine the applicability of regulatory limitations.

The Valspar Corporation reserves the right to change, revise, add to or delete any information within this document without notice.

To learn more about PVDF resin-based coatings offered by The Valspar Corporation, please visit [www.valsparinspireme.com](http://www.valsparinspireme.com).

Copyright © 2015 Valspar Corporation.