

# رنگ فوق آب‌گریز **ژیکالر**



تولید شده در شرکت دانش بنیان رنگ و پوشش نانوساختار ژیکان  
اولین و تنها تولیدکننده رنگ فوق آب‌گریز در آسیا

# پیشینه شرکت رنگ و پوشش نانو ساختار ژیکان

«مرکز تحقیقات نانومهندسی سطح» دانشگاه تهران در سال ۱۳۹۲ با انجام پروژه‌های مرتبط با نانومهندسی سطوح فلزی و سپس توسعه پوشش‌های فوق‌آب‌گریز، فوق‌آب‌دوست، ضد خوردگی، سیلیکونی و یخ‌گریز شروع به فعالیت کرد.

پس از گذشت دو سال، در سال ۱۳۹۴ ساخت تجهیزات مرتبط با پوشش‌دهی نیز در این مجموعه آغاز و در نتیجه پژوهش‌های انجام گرفته، برخی از تجهیزات مرتبط با این فناوری در داخل کشور ساخته شد. برای تولید این تجهیزات و تحقیق و توسعه روی دستگاه‌های پیچیده‌تر، در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۲۲ شرکت نانومهندسی سطح ژیکان تأسیس شد. این شرکت در تاریخ ۱۳۹۶/۶/۲۵ به تأیید کارگروه ارزشیابی شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور رسید. **در حال حاضر شرکت دانش‌بنیان نانومهندسی سطح ژیکان یکی از مهم‌ترین شرکت‌های غرب آسیا در زمینه تولید تجهیزات مرتبط با فناوری نانو به ویژه نانومهندسی سطح است و کلاس‌های مختلفی از دستگاه‌های اندازه‌گیری زاویه تماس، کشش سطح و انرژی سطح توسط این شرکت ساخته می‌شوند.** دستگاه سنجش سطوح یخ‌گریز این شرکت اولین محصول تجاری برای سنجش سطوح یخ‌گریز در دنیا است.

فعالیت‌های مرکز نانومهندسی سطح در حوزه تولید پوشش در کنار تولید دستگاه و تجهیزات ادامه یافت تا اینکه در اواسط سال ۱۳۹۹ این مرکز پس از سال‌ها داشتن فناوری پوشش‌های فوق‌آب‌گریز، به فناوری ساخت رنگ‌های فوق‌آب‌گریز نیز دست یافت و به اولین مرکز تولیدکننده رنگ‌های ساختمانی فوق‌آب‌گریز در قاره آسیا تبدیل شد. در مورد تفاوت پوشش‌های فوق‌آب‌گریز با رنگ‌های فوق‌آب‌گریز باید توجه داشت پوشش‌های فوق‌آب‌گریز معمولاً چند هفته یا نهایت چند ماه دوام دارند، ولی رنگ‌های فوق‌آب‌گریز باید علاوه بر داشتن فام رنگی و سایر خواص رنگ، چسبندگی خوبی به زیر لایه خود داشته باشند و چندین سال خاصیت خود را حفظ کنند.

**برای تولید این رنگ در تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۲ شرکت رنگ و پوشش نانو ساختار ژیکان تأسیس شد.** این شرکت در تاریخ ۱۳۹۹/۱۲/۲۳ به تأیید کارگروه ارزشیابی شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور رسید. هم‌اکنون این شرکت دانش‌بنیان تحت نام تجاری ژیکالر اولین و تنها تولیدکننده رنگ‌های ساختمانی فوق‌آب‌گریز در قاره آسیا است.

لازم به ذکر است پوشش‌های سیلیکونی و پوشش‌های فوق‌آب‌گریز شفاف مرکز تحقیقات نانومهندسی سطح نیز در شرکت دانش‌بنیان بسپار سیلیکون ژیکان تولید می‌شوند.

## اطلاعات تماس

**آدرس:** احمد آباد مستوفی، بعد از میدان پارسا،  
انتهای خیابان انقلاب، مجتمع تحقیقاتی عصر انقلاب،  
سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران، سوله های  
نانو فناوری، شرکت رنگ و پوشش نانو ساختار ژیکان



**کد پستی:** ۳۳۱۳۱۹۳۷۸۲



**شماره های تماس:** ۰۲۱-۵۶۲۷۷۰۱۲ | ۰۹۳۵۶۶۴۲۲۰۸



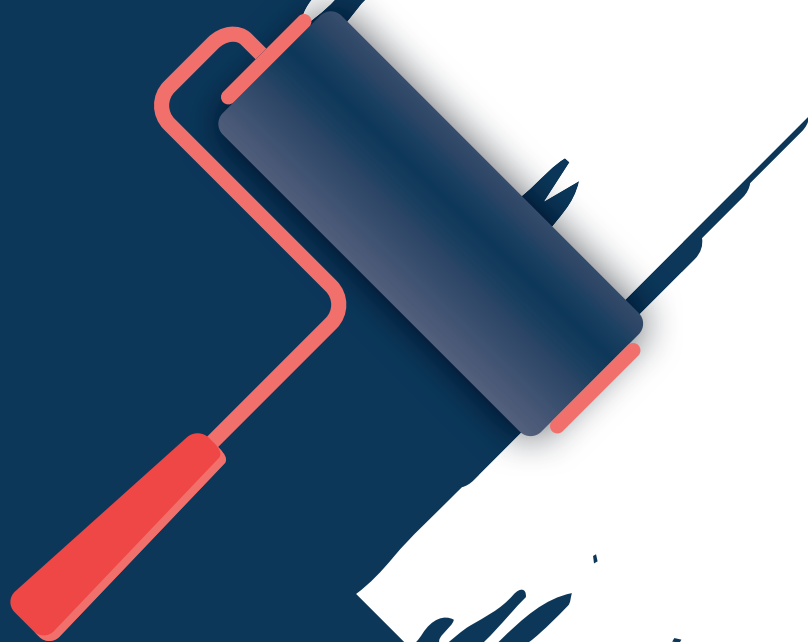
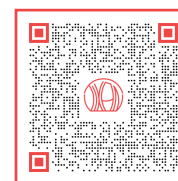
**پست الکترونیک:** info@jikangroup.com



**آدرس سایت:** www.jikangroup.com



تولید شده در شرکت دانش بنیان رنگ و پوشش نانو ساختار ژیکان

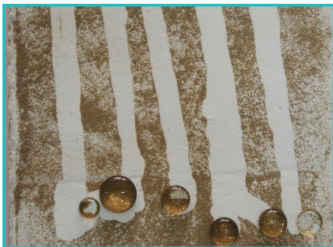


## فوق آب‌گریزی چگونه به حفظ زیبایی نما کمک می‌کند؟

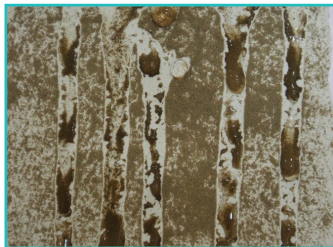
**نسل اول رنگ‌ها** عمدتاً آب‌دوست بودند. قطرات آب روی سطح این رنگ‌ها (رنگ‌های عادی) به سختی حرکت کرده و به اصطلاح پین می‌شوند. در نتیجه این قطرات تبخیر شده و پسماند قطره روی سطح باقی می‌ماند (شکل ۱). این پسماند نقش به‌سزایی در کثیف شدن سطح دارد. این مکانیزم کثیف شدن به پدیده «لکه قهوه» مشهور است. (به علت شباهت این کثیفی به کثیف شدن سطح در اثر تبخیر قطره قهوه روی سطح)

پس از سال‌ها، **نسل دوم رنگ‌ها** با عنوان رنگ‌های آب‌گریز تولید شدند. سطوح رنگ شده با رنگ‌های آب‌گریز اندکی بهتر از سطوح رنگ شده با رنگ‌های عادی هستند ولی به‌هیچ‌وجه قابل مقایسه با سطوح رنگ شده با رنگ فوق آب‌گریز نیستند (شکل ۲). چسبندگی کمتر قطرات روی این سطوح کمک می‌کند تا سطح آلوده تا حد مقبولی با شستشو با آب فشار بالا (واترجت) پاک‌سازی شود. رنگ‌های نانو قابل شستشوی موجود در بازار در این دسته قرار می‌گیرند.

**نسل سوم** جدیدترین نسل رنگ‌ها، رنگ‌های فوق آب‌گریز است. فوق آب‌گریز بودن سطح به این معناست که قطرات آب به شکل کروی روی سطوح قرار گرفته و به داخل زبری‌ها نفوذ نمی‌کنند، بنابراین می‌توانند به راحتی روی سطح بغلتند. اصطلاح علمی این پدیده حالت کسی-بکستر (Cassie-Baxter state) است. قطرات آب با غلتیدن روی سطح، گردوغبار را با خود حمل کرده و سطح خودبه‌خود و با اندک رطوبت محیط تمیز می‌شود (شکل ۳).



شکل ۱- رنگ عادی (نسل اول)

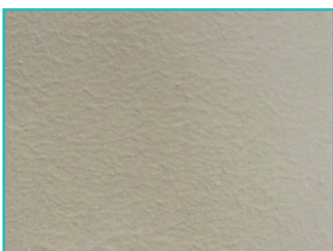


شکل ۲- رنگ آب‌گریز (نسل دوم)

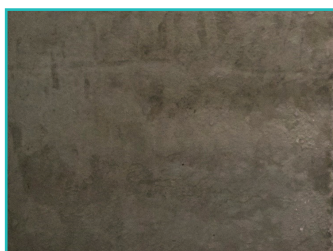


شکل ۳- رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر (نسل سوم)

سطوح رنگ شده با رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر مقاوم در برابر هرگونه غبار و دوده هستند و با کمترین جریان باد یا قطرات آب خودبه‌خود تمیز می‌شوند. شکل‌های ۴ تا ۶ مقایسه رنگ عادی، آب‌گریز و فوق آب‌گریز پس از قرار گرفتن در معرض دوده به مدت ۴ ساعت و سپس جریان هوا یا قطرات آب است.



شکل ۴- رنگ عادی  
(رنگ نانوی واقعی)



شکل ۵- رنگ آب‌گریز  
(موسوم به رنگ نانو در بازار ایران)



شکل ۶- رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر



## رنگ فوق آب‌گریز نمای ژیکالر

شرکت دانش‌بنیان رنگ و پوشش نانوساختار ژیکان تنها تولیدکننده رنگ فوق آب‌گریز در ایران است. دقت شود «رنگ فوق آب‌گریز» و نه «رنگ آب‌گریز» و نه «پوشش فوق آب‌گریز».

کاربرد این رنگ در نمای ساختمان‌ها و سازه‌های شهری، سطوح بتنی، آجری و سیمانی است. رنگ ژیکالر علاوه بر دفع رطوبت، اسید و باز، نما را از جذب غبار و دوده تا حداقل ۵ سال محافظت می‌کند و به‌طور خارق‌العاده‌ای نما در تمام این مدت مانند روز اول تمیز می‌ماند. لازم به ذکر است این رنگ علاوه بر خاصیت فوق آب‌گریزی، تمام خواص یک رنگ با کیفیت نما (دوام فیزیکی و شیمیایی، مقاومت در برابر اشعه فرابنفش) را دارد. ژیکالر در فام‌های رنگی مختلف بنابر سفارش مشتری قابل تولید است. از قلمو، غلتک و پیستوله (اسپری) می‌توان برای اعمال این رنگ استفاده کرد. رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر دارای گواهی استاندارد و گواهی نانومقیاس از ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و تأییدیه دانش‌بنیان از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری است.



خاصیت فوق آب‌گریزی مطابق  
ISO 19403



خشک شدن سریع  
ASTM D 1640



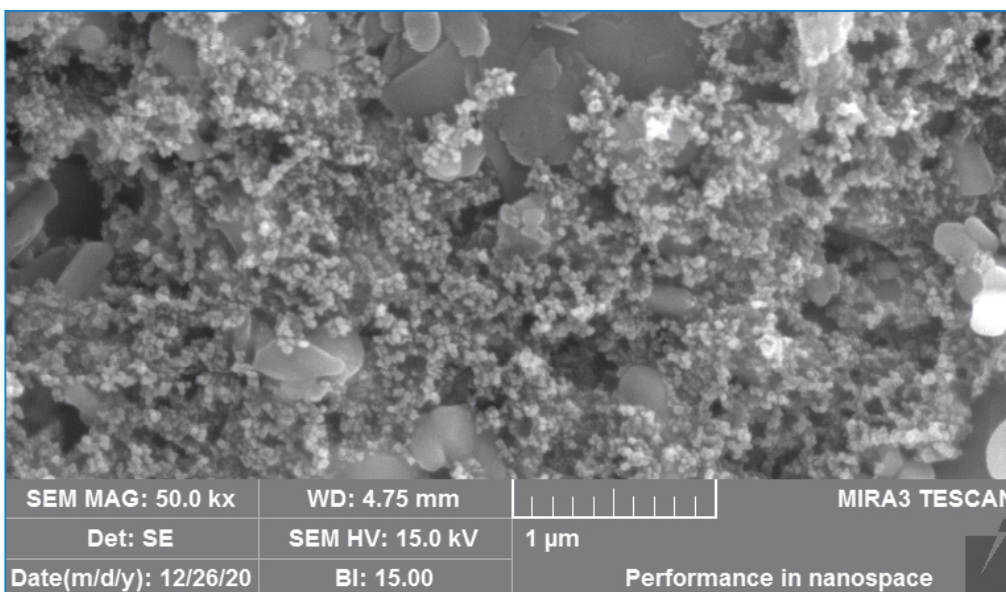
دوام مناسب مطابق  
ISO 16474 و ISO 11998



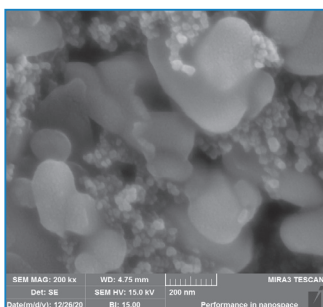
## ساختارهای نانوروی سطح رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر

### عامل دستیابی به زاویه تماس بیش از ۱۶۰ درجه

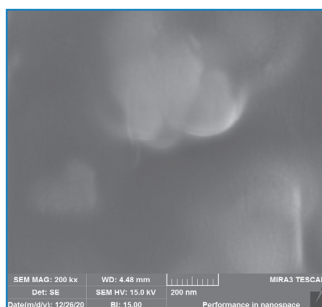
اگرچه شیمی سطح در تغییر زاویه تماس مؤثر است، برای تولید سطوح فوق آب‌گریز باید مورفولوژی سطح نیز اصلاح شود. ایجاد ناهمواری‌های نانوروی سطوح کم انرژی با حبس هوا در بین ناهمواری‌ها مانع از ورود قطرات آب بین ناهمواری‌ها می‌شود. لازم به ذکر است که این ناهمواری‌های نانوروی سطوح رنگ شده با رنگ‌های آب‌گریز و آب‌دوست (معمولی) وجود ندارد. در نهایت می‌توان گفت این ناهمواری‌های نانو عامل اصلی ایجاد خاصیت فوق آب‌گریزی و خودتمیزشوندگی هستند. مورفولوژی سطح رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر با بزرگ‌نمایی ۵۰,۰۰۰ در شکل ۷ نشان داده شده است. همچنین شکل‌های ۸، ۹ و ۱۰ نشان‌دهنده تفاوت ناهمواری‌ها روی سطح رنگ شده با رنگ معمولی یا آب‌گریز و رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر هستند. (بزرگنمایی ۲۰۰,۰۰۰)



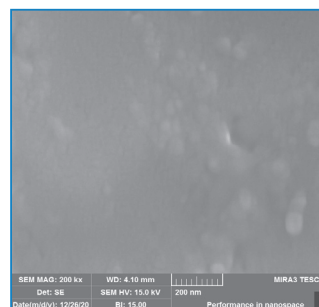
شکل ۷- رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر با بزرگنمایی ۵۰ هزار



شکل ۱۰- رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر با بزرگنمایی ۲۰۰ هزار



شکل ۹- رنگ آب‌گریز با بزرگنمایی ۲۰۰ هزار



شکل ۸- رنگ معمولی با بزرگنمایی ۲۰۰ هزار



## زاویه تماس؛ فاکتور کلیدی در حذف آلودگی‌ها



# تفاوت پوشش‌های فوق‌آب‌گریز و رنگ فوق‌آب‌گریز ژیکالر

از آنجا که فوق‌آب‌گریزی خاصیتی فوق‌العاده مفید است، در سال‌های اخیر پوشش‌های فوق‌آب‌گریز توسط شرکت‌های متعددی روانه بازار شده‌اند. مشکل اصلی پوشش‌های فوق‌آب‌گریز در چسبندگی به زیر لایه و دوام است. به طوری که عمر مفید پوشش‌های فوق‌آب‌گریز در حد چند هفته است. برخلاف پوشش‌های فوق‌آب‌گریز، رنگ‌های فوق‌آب‌گریز چسبندگی قوی به زیرلایه دارند و به همین دلیل دوام بالایی داشته و خاصیت خود را تا سال‌ها حفظ می‌کنند. دانش فنی رنگ‌های فوق‌آب‌گریز در اختیار تعداد معدودی شرکت در جهان است و یکی از شرکت‌های تولیدکننده رنگ فوق‌آب‌گریز، شرکت ایرانی رنگ و پوشش نانوساختار ژیکان است. این شرکت تنها تولیدکننده این نوع رنگ در قاره آسیا است و رنگ فوق‌آب‌گریز این شرکت دارای گواهی ثبت موقت در اداره ثبت اختراع آمریکا است.

	اتصال قوی به زیر لایه	انرژی سطحی پایین	زبری نانوروی سطح
رنگ فوق‌آب‌گریز	✓	✓	✓
رنگ آب‌گریز	✓	✓	✗
پوشش فوق‌آب‌گریز	✗	✓	✓

## نکات ایمنی:

- ✓ در صورت تماس با چشم به مدت ۱۵ دقیقه چشم را با آب شستشو دهید.
- ✓ در محیط نسبتاً خشک و خنک نگهداری شود.

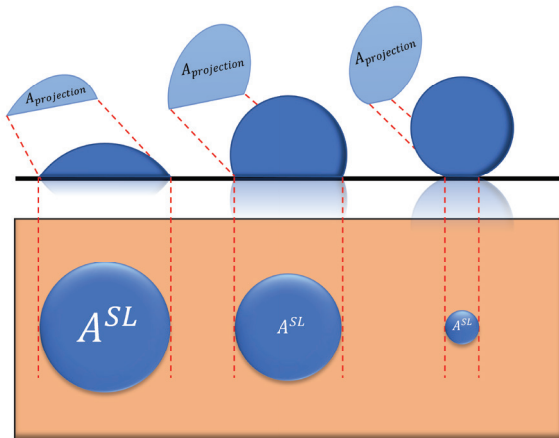


## نحوه اعمال رنگ:

- ✓ قبل از اعمال، سطح باید خشک، تمیز و عاری از رنگ‌های معیوب قبلی باشد.
- ✓ پوشش تا ۴ مترمربع به ازای هر کیلوگرم رنگ. با استفاده از پرایمر مخصوص ژیکالر پوشش دهی و کیفیت رنگ افزایش می‌یابد. فقط از پرایمر ژیکالر استفاده شود پرایمرهای متفرقه ممکن است فوق‌آب‌گریزی را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. پرایمر ژیکالر آب پایه بوده و در صورت نیاز می‌توان آن را با آب رقیق کرد.
- ✓ حتماً بعد از خشک شدن پرایمر (حدود ۲۴ ساعت) رنگ فوق‌آب‌گریز اعمال شود. زمان موردنیاز برای خشک شدن عمقی رنگ فوق‌آب‌گریز ژیکالر ۲۴ ساعت است.
- ✓ رنگ فوق‌آب‌گریز ژیکالر یک رنگ حلال پایه است. در صورت نیاز به رقیق‌سازی، از حلال مخصوص ژیکالر استفاده شود. حداکثر میزان حلال ۱۶۰ سی‌سی بر هر کیلوگرم رنگ.

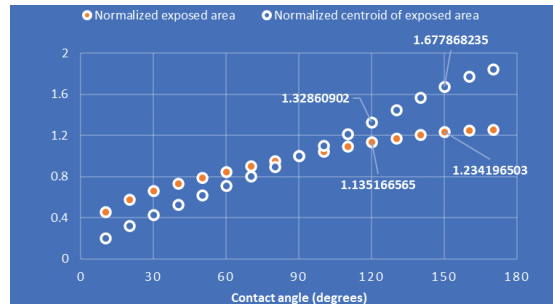
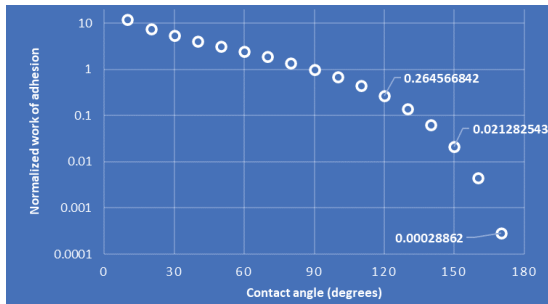






## رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر هزاران بار خاصیت خودتمیزشوندگی بالاتری از بهترین رنگ‌های آب‌گریز رایج بازار دارد.

$\theta$ (degrees)	120°	150°	160°	170°
Self-cleaning compared to $\theta=90^\circ$	5.7X ↑	97X ↑	499X ↑	8041X ↑



$\theta$ (degrees)	120°	150°	170°
Attachment compared to $\theta=90^\circ$	4X ↓	47X ↓	3465X ↓

$\theta$ (degrees)	120°	150°	170°
Shedding sensibility compared to $\theta=90^\circ$	1.4X ↑	2.1X ↑	2.3X ↑

جدول‌ها و نمودارهای آورده شده حاصل روابط ریاضی هستند که زاویه تماس قطره با سطح را به میزان تمایل قطره به غلتیدن روی سطح و جذب آلاینده‌ها (خاصیت خودتمیزشوندگی) مرتبط می‌سازند. دو پارامتر کار چسبندگی و تمایل به غلتیدن عوامل تأثیرگذار بر خاصیت خودتمیزشوندگی هستند. مطابق با جدول‌ها و نمودارهای آورده شده، افزایش زاویه تماس از طرفی باعث کاهش شدید کار چسبندگی و از طرف دیگر باعث افزایش تمایل به غلتیدن قطره می‌شود. افزایش زاویه تماس از ۹۰° تا ۱۲۰°، ۱۵۰° و ۱۷۰° به ترتیب باعث افزایش ۵/۷، ۹۷ و ۸۰۴۱ برابری خاصیت خودتمیزشوندگی می‌شود. رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر زاویه تماسی حدود ۱۶۰° دارد یعنی این رنگ ۴۹۹ برابر از رنگ‌های آب‌گریز و ۸۷ برابر از بهترین سطح آب‌گریز (تفلون) خاصیت خودتمیزشوندگی بیشتری دارد.



رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر



رنگ آب‌گریز



رنگ و پوشش نانو ساختار ژیکان

Jikan Paint and Coating  
WWW.JIKANGROUP.COM



Save money by spend

ت پول خود را ذخیره کنید!

For Superhydrophobic Paint

Primer

پرایمر رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر

For Superhydrophobic Paint

Solvent

حلال رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر



For Superhydrophobic Paint

Primer

پرایمر رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر

ing it in a right way!

با خرج کردن در راه درس



Superhydrophobic Paint

رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر

Superhydrophobic Paint

رنگ فوق آب‌گریز ژیکالر