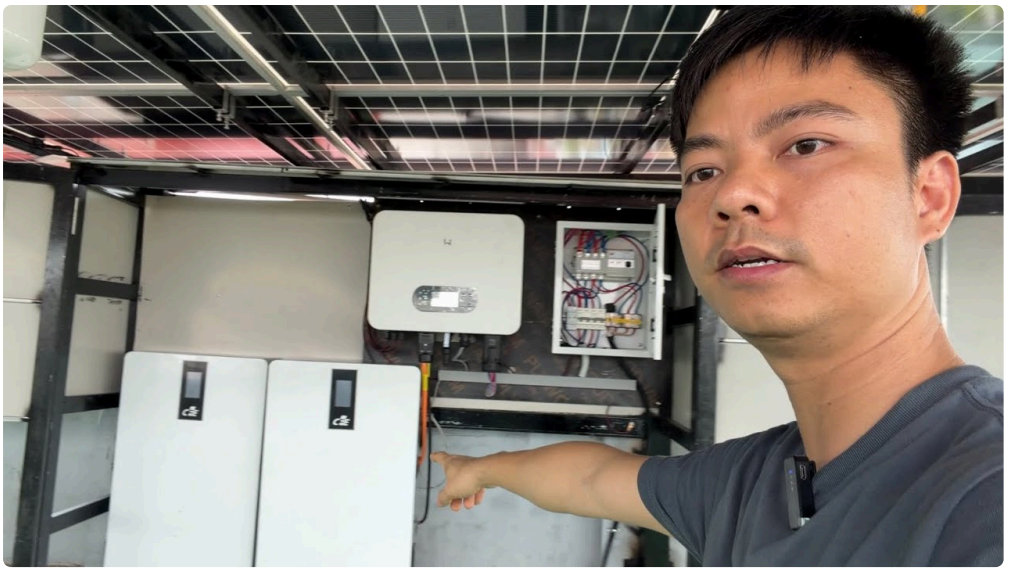






Có một sự thật mà những người làm điện năng lượng mặt trời ngoài công trường đều sớm gặp: tấm pin không “bẩn lên” theo kiểu cảm tính. Nó bám muội, bám bụi, tích muối biển, dính phấn hoa, rồi phủ một lớp mỏng mà mắt thường khó thấy, nhưng điện áp và sản lượng thì giảm dần như một tiếng gõ nhịp nhàng. Vệ sinh đúng cách vì thế không chỉ là chuyện thẩm mỹ hay “cho sạch”, mà là một phần của vận hành. Làm chưa tới thì tốn công mà

sản lượng không tăng nhiều. Làm quá tay thì trầy xước, làm mờ lớp kính, nứt vi mô. Một lần sai có thể kéo dài hiệu quả suy giảm đến nhiều mùa nắng.

Tôi từng chứng kiến một hệ mái nhà ở vùng ven biển, sau một đợt gió muối mạnh, chỉ vài tuần mà sản lượng tụt rõ. Chủ nhà chỉ lau "cho có", nước xà phòng rửa luôn cả phần khung và để lại vệt màng. Kết quả là bóng trên kính loang lổ, bụi bám nhanh hơn trước. Ngược lại, có những dự án sân thượng mà người vận hành vệ sinh đúng lịch, đúng chất, đúng kỹ thuật, hệ vẫn "lên" đều và ít phải xử lý về sau. Bài dưới đây là phần tôi đã học từ những lần đi hiện trường, nhìn cách đội kỹ thuật xử lý và rút ra những nguyên tắc thực dụng để bạn áp dụng khi cần.

Vì sao vệ sinh đúng cách lại ảnh hưởng sản lượng?

Tấm pin quang điện thực chất là một bộ chuyển đổi ánh sáng thành điện. Khi bề mặt kính bị che phủ hoặc phản xạ không còn theo ý muốn, dòng quang sinh giảm. Bụi mịn tạo lớp màng mờ, muối làm cặn sau khi nước bay hơi, phấn hoa và lá khô lại tạo "mạng lưới" giữ thêm bụi. Điểm khó là nhiều lớp cặn không đọng rõ thành mảng lớn, chúng tạo ra suy hao nhỏ nhưng tích tụ.

Ngoài sản lượng, vệ sinh còn ảnh hưởng đến nhiệt độ vận hành. Nhiều người chỉ nghĩ đến giảm bụi, ít nghĩ đến việc một số loại bẩn có thể làm tăng độ bám cặn, khiến việc làm sạch lần sau khó hơn. Tấm pin lắp đặt đúng thiết kế thường có độ nghiêng và thoát nước tự nhiên, nhưng địa hình, hướng nhà, hướng gió và thói quen sinh hoạt xung quanh quyết định tốc độ bẩn. Nếu bạn lắp đặt điện năng lượng mặt trời theo kiểu "đại khái", rồi đến lúc vệ sinh mới nhận ra khe hở, rãnh thoát và độ che chắn không tối ưu, chi phí sẽ đội lên.

Tôi hay dùng câu này khi tư vấn: vệ sinh không phải là "lau cho sạch", mà là "lấy đúng thứ gây suy hao ra khỏi bề mặt mà không làm hại bề mặt".

Nhìn bẩn để đoán cách vệ sinh

Trước khi mang bình nước hay kéo thang ra, hãy quan sát. Chỉ cần vài phút nhìn kỹ bề mặt, bạn sẽ biết nên xử lý nhẹ hay xử lý mạnh.

- Bụi khô dạng phấn: thường thấy mảng xám mờ, lau nhẹ sẽ trôi nhưng dễ tạo vệt nếu lau khô.
- Cặn muối hoặc cặn khoáng: hay xuất hiện ở vùng gần biển hoặc khu có nước giếng giàu khoáng. Nhìn như các đốm trắng, đôi khi khô và bám "cứng".
- Phấn hoa, lá rụng: bề mặt có điểm dính màu vàng nhạt hoặc đám xơ, sau mưa dễ loang thành màng.
- Dính phân chim: có mảng sẫm, bám dai, mùi đôi khi khá rõ ở khu vực gần mái.
- Bóng râm và bẩn do tán cây: không chỉ bẩn, còn là một phần dàn bị che. Vệ sinh có giúp một chút, nhưng giải pháp phải là cắt tỉa hoặc thay đổi cách bố trí.

Thực tế ngoài hiện trường, nguyên nhân giảm sản lượng đôi khi không nằm ở bụi. Có trường hợp nắng tốt nhưng cáp lỏng, bộ chống sét xuống cấp, hoặc inverter lỗi. Vệ sinh xong mà số liệu không cải thiện là lúc bạn phải rà lại các điểm khác. Vệ sinh là bước quan trọng, nhưng điện mặt trời nó nằm trong bức tranh vận hành lớn hơn.

Thời điểm vệ sinh: chọn đúng giờ, đúng thời tiết

Thời điểm quyết định "công lau" và "rủi ro trầy". Tấm pin hấp thụ năng lượng nên khi trời nắng gắt, bề mặt kính có thể nóng lên đáng kể. Nếu bạn đổ nước lạnh lên kính đang nóng, sốc nhiệt có thể tạo vi nứt, và điều này không phải lúc nào cũng nhìn thấy ngay.

Trong thực tế, tôi ưu tiên vệ sinh vào sáng sớm hoặc chiều muộn, khi bề mặt mát, hoặc ít nhất nhiệt độ không quá cao. Nếu hôm đó vừa mưa xong, nước mưa có thể đã kéo bớt bụi, nhưng cũng để lại cặn khô khi trời nắng trở lại, đặc biệt ở nơi nước mưa có tạp chất. Khi trời âm u nhẹ, bạn có thể tranh thủ làm sạch để hạn chế cặn bám lại, nhưng vẫn phải xử lý dây chuyền nước và chống trơn ngã.

Nếu hệ của bạn lắp trên mái dốc hoặc mái cao, hãy tính thời gian di chuyển. Vệ sinh nhanh mà bỏ qua an toàn là con đường tốn thời gian hơn vào lần sửa chữa tiếp theo.

Dụng cụ nên dùng và những thứ nên tránh

Vệ sinh tấm pin điện năng lượng mặt trời không cần quá nhiều đồ, nhưng phải đúng loại và dùng đúng cách. Tôi thường gặp 2 thái cực: người thì chỉ dùng giẻ lau khô và nước vòi, người thì tẩy bằng hóa chất mạnh vì nghĩ "càng mạnh càng sạch". Cả hai đều không bền.

Những gì nên tránh là các chất tẩy có tính ăn mòn hoặc dung môi mạnh. Kính tấm pin và lớp phủ bề mặt được thiết kế để chịu môi trường, nhưng không phải mọi hóa chất đều thân thiện. Một số chất có thể làm mờ lớp phủ chống phản xạ hoặc làm lão hóa nhanh các bộ phận cao su, keo bị ảnh hưởng bởi nhiệt và hóa chất.

Về cách lau, tránh chà theo vòng tròn mạnh hoặc dùng lực ép lớn lên kính. Lực mạnh không làm sạch nhanh hơn theo cách bạn nghĩ, nó chủ yếu tăng rủi ro tạo vệt xước siêu nhỏ. Những vết xước đó đến lúc nhiều nắng chiếu vào sẽ trông như bề mặt "xỉn" hơn, và sản lượng lại giảm.

Nếu bạn có dùng vòi xịt áp lực, hãy hiểu rằng áp lực quá cao có thể làm nước bắn vào khe, vào vị trí liên kết, hoặc làm bong một số mảng bẩn theo cách bất lợi. Tôi không nói phải "không dùng áp lực", tôi nói là phải kiểm soát. Bằng kinh nghiệm, phun xả nước nhẹ nhàng cộng với bàn chải mềm phù hợp hiệu quả hơn nhiều so với cố tống bẩn ra bằng áp lực.

Kỹ thuật vệ sinh an toàn trên mái

An toàn không phải phần phụ. Nhiều công trình điện năng lượng mặt trời nằm trên mái tôn, mái bê tông, hoặc sân thượng lát gạch trơn. Chỉ cần trượt chân một lần, rủi ro sẽ đắt hơn rất nhiều so với giá một lần gọi đội vệ sinh.

Tôi đã thấy người dùng thang tựa lên khung panel, rồi kéo dây nước qua tấm pin. Rủi ro kép ở đây là vừa trầy bề mặt do dây kéo lê, vừa nguy cơ làm nước vào khu vực không mong muốn. Cũng có trường hợp người ta đứng ngay trên thanh đỡ, trượt nhẹ làm cọ kính. Những thứ "nhanh thôi" đó lại chính là nơi sự cố xảy ra.

Trước khi bắt đầu, hãy chuẩn bị dây an toàn và trang bị chống trượt nếu làm trên mái. Nếu hệ có nhiều dãy tấm, hãy làm theo thứ tự để bạn không phải đi đi lại lại nhiều lần trên cùng một khu vực.

Quy trình vệ sinh thực tế, theo mức độ bẩn

Thay vì áp dụng một công thức cho mọi thứ, hãy để mức độ bẩn quyết định cường độ. Dưới đây là cách tôi thường làm trong thực tế vận hành. Bạn có thể coi như "lộ trình từ nhẹ đến mạnh", ưu tiên ít rủi ro trước.

Bước kiểm tra nhanh trước khi lau

Trước khi chạm tay vào bất kỳ dụng cụ nào, hãy nhìn tổng thể. Đừng bỏ qua việc xác định khu vực có bóng chim hoặc lá che phủ, vì nếu chỉ lau mà không dọn nguồn rơi, bề mặt sẽ bẩn lại nhanh.

- Kiểm tra xem có vết nứt, hở khung, hoặc bề mặt bị bong lớp phủ không.

- Nhìn dọc theo hàng tấm để xem có chỗ nào đọng nước hoặc có khe bị lấp.
- Xem thời tiết có gió mạnh hoặc mưa bất chợt không.
- Xác định vị trí cần đứng, tránh bước lên mặt kính.
- Ưu tiên đo bằng quan sát, nếu bẩn nhẹ thì bắt đầu bằng rửa và xả nước.

Xử lý bẩn nhẹ: rửa bằng nước, xả đủ và không lau khô

Với bụi mịn hoặc lớp bẩn mỏng, cách hiệu quả nhất thường là rửa và xả sạch. Dùng nước sạch xả đều lên bề mặt để kéo bụi xuống và giảm vệt. Nếu sau rửa bạn dùng khăn hoặc chổi cứng lau khô, bạn dễ tạo vệt bẩn ngược lại. Trên kính, đặc biệt vùng có khoáng, nước đọng lại sẽ đóng cặn.

Nếu bạn có điều kiện dùng nước đã giảm khoáng (nước RO hoặc nước chuyên vệ sinh), việc hạn chế vệt sẽ tốt hơn. Nhưng nếu không có, bạn vẫn làm được, chỉ cần xả kỹ và xử lý đúng tốc độ để nước không kịp đóng cặn trước khi bạn kết thúc. Khi bề mặt gần khô, đừng cố chà để "cho đều", vì lúc này bẩn sẽ bám theo kiểu kéo vệt.

Xử lý bẩn cứng: dùng bàn chải mềm và thao tác nhẹ

Với cặn muối, cặn khoáng hoặc dính bẩn dai như phân chim, cần thêm lực cơ học ở mức vừa đủ. Bàn chải mềm, lông nhỏ, đế cao su nhẹ hoặc dụng cụ phù hợp thường an toàn hơn so với miếng nhám hay giẻ thô.

Nguyên tắc tôi dùng là "đủ sạch, không đủ hung". Làm từ trên xuống, thao tác theo chiều hợp lý, không chà mạnh một điểm quá lâu. Sau đó xả lại thật kỹ để kéo cặn hòa tan và hạt bẩn đi theo dòng nước, tránh để chúng khô lại.

Nếu bẩn quá cứng, có thể cần lặp lại một chu kỳ, chứ không nên tăng lực quá mức. Nhiều người sốt ruột, dùng chổi cứng cộng với nước ít, rồi bề mặt kính xuất hiện các vệt mà về sau khó phục hồi.

Có nên dùng hóa chất tẩy rửa?

Tôi không cấm hoàn toàn. Với một số loại cặn khoáng hoặc chất bẩn hữu cơ, dung dịch tẩy rửa chuyên dùng có thể hiệu quả. Nhưng tiêu chí là "chuyên dùng cho kính quang điện", "đúng liều", "không ăn mòn", và "xả sạch" sau khi tác dụng xong.

Nếu bạn không chắc loại hóa chất nào tương thích, đừng tự pha theo công thức bếp núc. Giấm, nước tẩy, nước xà phòng đậm, hoặc các dung dịch có muối mạnh có thể gây vấn đề khác. Lớp kính và lớp phủ chống phản xạ là phần giá trị nhất. Một khi bị ảnh hưởng, bạn không chỉ mất năng lượng, mà còn khó khăn trong việc phục hồi thẩm mỹ.

Một lịch vệ sinh hợp lý theo mùa và môi trường

Chọn lịch vệ sinh giống như chọn lịch chạy luyện tập. Làm quá dày thì tốn công và tăng rủi ro trầy, làm quá thưa thì sản lượng giảm. Tần suất phụ thuộc địa điểm và mức độ bẩn.

Ở đô thị, bụi mịn từ giao thông có thể tích tụ đều. Ở khu công nghiệp, muội khói tạo lớp bẩn có thể bám nhanh hơn. Ở vùng biển, muối và sương mặn khiến cặn xuất hiện sớm và khó rửa sạch nếu để khô. Ở khu có nhiều cây, phấn hoa và lá rụng làm bẩn theo mùa.

Tôi thường khuyên khách hàng làm theo quan sát số liệu sản lượng, kết hợp lịch vệ sinh cố định. Ví dụ, bạn có thể bắt đầu với chu kỳ 1 đến 2 tháng/lần, sau đó hiệu chỉnh. Nếu cùng một điều kiện nắng, nhưng số liệu sau 2 tháng giảm rõ hơn trước, hãy rút ngắn chu kỳ. Nếu sau vệ sinh số liệu phục hồi tốt và bề mặt ít bẩn, có thể giãn ra. Cách này thực tế hơn việc "nghe ai nói 3 tháng một lần".

Những lỗi thường gặp khiến vệ sinh phản tác dụng

Có vài sai lầm lặp đi lặp lại. Nhìn kỹ thì không khó, nhưng khi đang làm thì người ta thường bỏ qua.

Một là lau khô ngay khi bề mặt chưa được rửa. Bụi mịn như phấn, chỉ cần một lần kéo giẻ là nó tạo thành vệt xước nhỏ hoặc vệt bẩn đã dính chặt. Hai là dùng nước pha tạp không kiểm soát và để khô tự nhiên trên kính, dẫn đến vệt khoáng. Ba là dùng hóa chất không rõ tính tương thích, để lại màng hóa chất hoặc làm mờ lớp phủ.

Một lỗi ít ai nghĩ tới là vệ sinh không đồng đều giữa các dãy tấm. Nếu bạn chỉ lau một phần, sản lượng sẽ giảm do chênh lệch, và hệ thống theo dõi có thể khó phân tích nguyên nhân khi bạn phát hiện giảm sau một sự kiện khác. Với dàn lớn, chỗ này quan trọng hơn vì sai khác giữa các chuỗi có thể đánh lừa người vận hành.

Tôi cũng từng thấy đội vệ sinh dùng dây kéo qua lề sắc của tấm, làm mẻ viền kính hoặc làm tróc lớp gioăng ở một vài điểm. Những lỗi nhỏ như vậy không gây sự cố ngay, nhưng về lâu dài chúng khiến nước đi vào chỗ không mong muốn.

Trường hợp đặc biệt: mái nghiêng nhiều, góc nhỏ, và hệ giám sát

Nếu hệ của bạn có thiết kế tấm nghiêng nhỏ, nước mưa có thể không đủ để trôi sạch. Khi đó vệ sinh sẽ cần thường xuyên hơn, nhưng lại phải tối ưu thao tác để hạn chế thời gian đứng gần mép và hạn chế tạo vệt.

Với hệ có giám sát năng lượng, bạn có thể làm "thí nghiệm nhỏ" mỗi lần vệ sinh. Ví dụ, vệ sinh toàn bộ một khu vực trước, theo dõi dữ liệu trong vài ngày, rồi vệ sinh khu còn lại. Nếu số liệu phục hồi rõ sau mỗi lần làm, bạn biết mình đang làm đúng. Nếu không, bạn xem lại khả năng bẩn không phải nguyên nhân chính.

Với hệ lớn thương mại, tôi ưu tiên tách lịch vệ sinh theo khu vực và dùng đội có kỹ thuật. Bạn không cần làm quá phô trương, nhưng phải làm có kỷ luật. Vệ sinh đúng cách còn liên quan đến hồ sơ. Ghi lại ngày vệ sinh, điều kiện thời tiết, loại bẩn quan sát được, và cách xử lý đã dùng. Lần sau bạn khỏi đoán mò.

Khi nào nên gọi đơn vị vệ sinh chuyên nghiệp?

Không phải ai cũng nên tự làm, và cũng không phải cứ gọi là an toàn hơn. Nhưng có vài dấu hiệu tôi coi là "nên gọi người có nghề".

- Hệ nằm trên mái cao, mái trơn hoặc có độ nghiêng lớn, việc tiếp cận nguy hiểm.
- Hệ số lượng tấm lớn, khó kiểm soát công đoạn và dễ làm trầy vì di chuyển nhiều.
- Có dấu hiệu lỗi cơ học sau mưa bão, kính nứt hoặc khung bị lỏng.
- Khu vực bị muối bám nặng, cần quy trình làm sạch và xả kỹ để tránh cặn.
- Bạn không có dụng cụ nước phù hợp và cũng không chắc loại hóa chất nào an toàn.

Một đội chuyên nghiệp thường có thói quen kiểm tra an toàn, phân vùng làm việc, dùng thiết bị vệ sinh phù hợp và quan trọng nhất là biết cách hạn chế trầy xước. Bạn vẫn nên yêu cầu họ báo trước quy trình và xem ảnh minh họa bề mặt sau vệ sinh.

Hai nguyên tắc tôi "bám" suốt quá trình lắp đặt và vận hành

Dù bạn đang tự chăm hoặc thuê dịch vụ, tôi khuyên bạn nhớ hai nguyên tắc này vì nó cắt giảm rủi ro ngay từ đầu.

Nguyên tắc một: vệ sinh phải đi cùng với kiểm tra. Đã vệ sinh thì nhìn lại tình trạng khung, dây cáp, đường đi và các điểm đi qua của nước. Nếu thấy dấu hiệu bất thường, đừng chỉ ghi nhận và làm tiếp. Cái gì bất thường thì

phải xử lý hoặc ít nhất báo cho người kỹ thuật.

Nguyên tắc hai: đừng cố "làm cho nhanh" bằng lực và hóa chất. Kính là lớp bảo vệ quan trọng, lớp phủ là nơi tạo hiệu suất. Đánh đổi hiệu suất bằng cách làm mạnh tay thì về lâu dài bạn mất nhiều hơn được.

Tham khảo cách lập kế hoạch vệ sinh cho hệ của bạn

Nếu bạn đang chuẩn bị lịch cho mùa mưa, hoặc vừa hoàn tất lắp đặt điện năng lượng mặt trời và muốn chăm cho hệ chạy ổn, hãy bắt đầu bằng kế hoạch đơn giản. Lúc đầu bạn không cần quá phức tạp, chỉ cần đủ kỷ luật để bạn biết hệ của mình bẩn theo kiểu nào.

Dưới đây là một khung công việc gọn mà tôi thấy hiệu quả với nhiều hộ gia đình lẫn dự án nhỏ:

- Ghi lại ngày vệ sinh gần nhất và chụp ảnh bề mặt trước, sau vệ sinh.
- Theo dõi sản lượng theo ngày, đặc biệt những ngày nắng sau khi vệ sinh.
- Điều chỉnh lịch theo môi trường, vùng biển cần tần suất khác vùng nội địa.
- Chuẩn bị phương án an toàn tiếp cận mái và tránh làm việc khi sàn trơn.
- Tổng hợp phản hồi, nếu vệt xuất hiện nhiều thì xem lại cách xả nước và chất dùng.

Bạn có thể làm một vòng lặp vài tháng là ra ngay "nhịp bẩn" của hệ. Sau đó, mọi thứ sẽ nhẹ hơn, vì bạn biết trước mình cần làm gì, cần tránh gì.

Kết lại bằng trải nghiệm: vệ sinh là một kỹ năng vận hành

Vệ sinh tấm pin nghe có vẻ như việc đơn giản, nhưng thực chất nó là kỹ năng vận hành. Người vận hành giỏi không chỉ biết lau, mà còn biết quan sát bề mặt, chọn thời điểm, kiểm soát rủi ro và đánh giá kết quả bằng dữ liệu. Khi bạn làm đúng, bạn sẽ thấy hệ lên đều, vệt bẩn ít tái phát, và công việc về sau cũng trôi chảy hơn.

Nếu bạn đang trong giai đoạn chuẩn bị hoặc vừa hoàn thành lắp đặt điện năng lượng mặt trời, hãy coi vệ sinh như một phần của cam kết vận hành. Ngay từ sớm, hãy xây thói quen làm việc nhẹ nhàng, sạch sẽ và có kiểm soát. Tấm pin của bạn không cần sự "cưỡng bức", nó cần sự chăm đúng lúc, đúng cách, để ánh sáng đi qua theo đúng con đường mà thiết kế đã vạch sẵn.