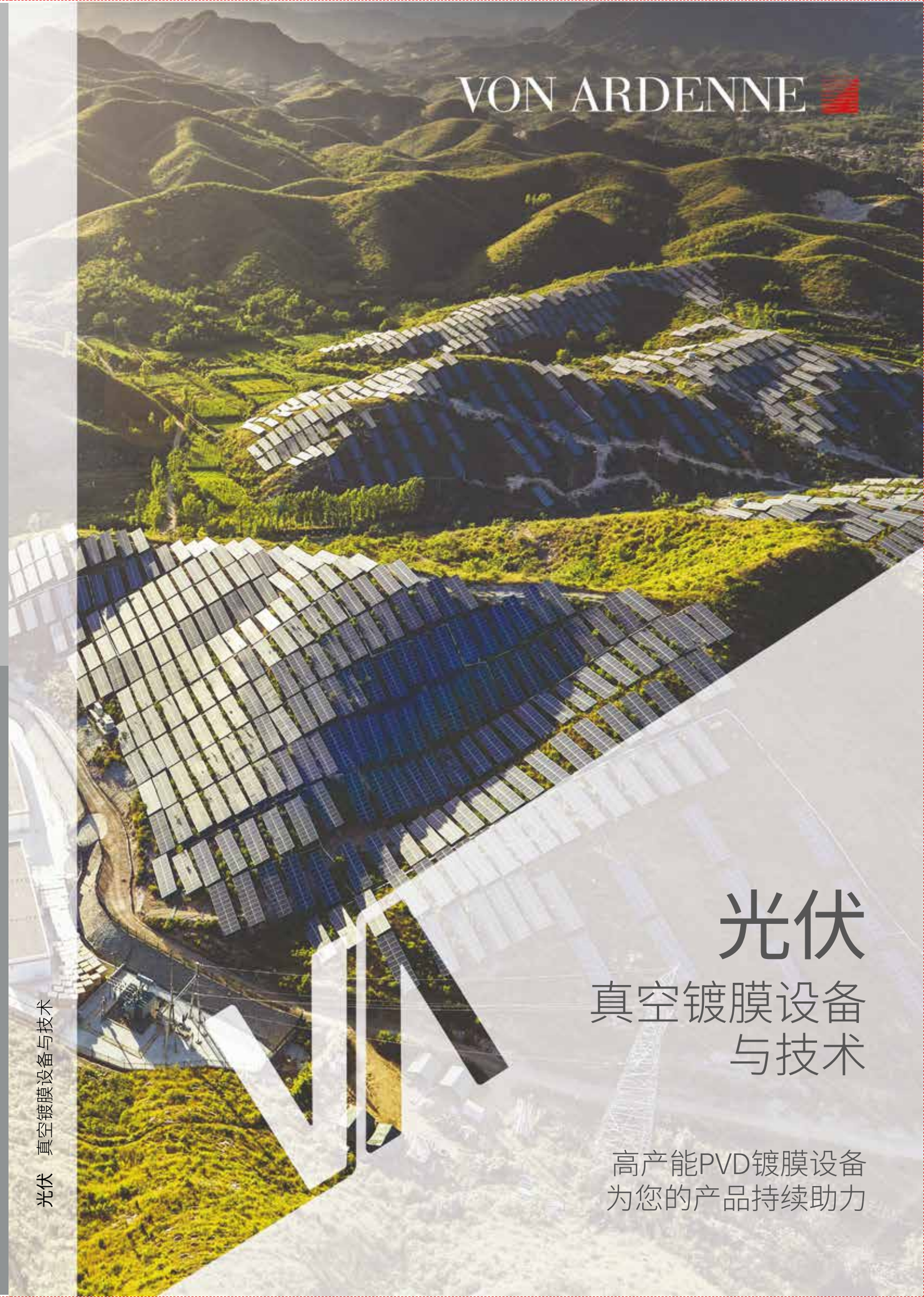


光伏

真空镀膜设备与技术

高产能PVD镀膜设备
为您的产品持续助力

运用高效大产能

PVD镀膜设备

电力是实现繁荣和进步的前提。来自可再生能源（如光伏）的电能已经成为能源结构中的一个重要组成部分。根据所有的预测，在未来的几年里，光伏的应用将被扩大到更大的范围。

重点将放在两个因素上：更高的生产力和转化效率的提高。与此同时，生产力和效率的提高必须遵循必要材料的资源节约使用原则。

促进扩大光伏的应用范围

我们致力于提供高产的真空镀膜设备，供客户用于生产太阳电池或太阳能组件。这些系统根据客户的要求定制，适用于不同的材料和工艺。此外，镀膜设备具有可扩展性，这意味着从开发和研发阶段再到将其拓展到量产是可实现的。

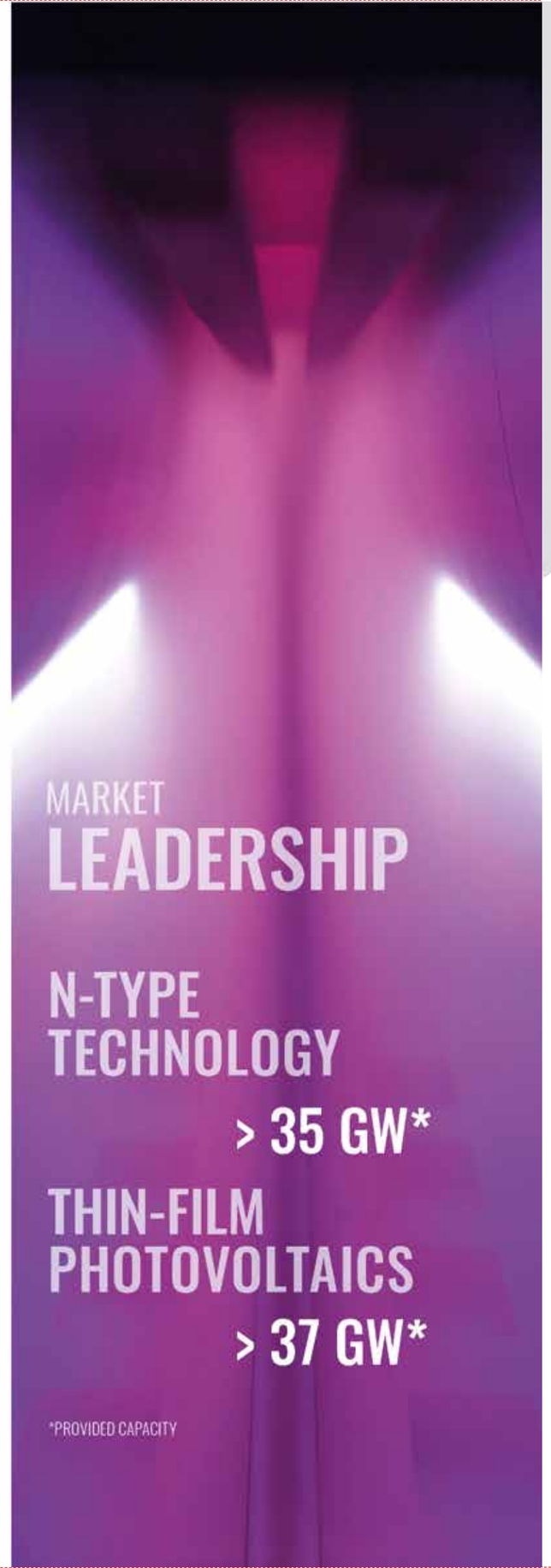
国际上主要的晶硅和薄膜太阳能组件制造商也在使用我们的高产设备进行生产。客户从我们的经验和专业知识中获益良多。

我们与为客户紧密合作，共同开发更高效的新一代组件。

由于维护周期短且可用性高，
因此设备具有较高的产能。

独一无二的可扩展
的设备

凭借较低的能耗
成本而处于领先地位



光伏建筑一体化

把建筑变成发电机
依靠用于集成太阳电池的功能层

有了智能光伏，建筑坡度形成了两个功能：保护建筑和发电。然而，这一过程不应剥夺建筑师自由设计的权利。因此，太阳能模块的电池和前玻璃在外观、手感和再现性方面要求极高。

我们提供的真空镀膜系统能够满足您的这些要求。我们的系统可确保实现您的生产工艺，无论是用于电池生产还是用于玻璃镀膜。我们的沉积工艺具有极其精确的膜层分布，甚至可满足对美观的最高要求。

此外，您还可根据您的需求镀上彩色膜层。使用我们的设备，可随时再现光学效果。

表面美观
得益于极高的镀膜厚度均匀性

更低的材料成本，
得益于高的靶材利用率

高再现性，
不同膜层均可实现

薄膜光伏

用于薄膜 PV 的高效设备
真空镀膜设备

作为薄膜太阳能模块制造商，同时要值得信赖的镀膜设备，该设备还要满足您的发展需求。

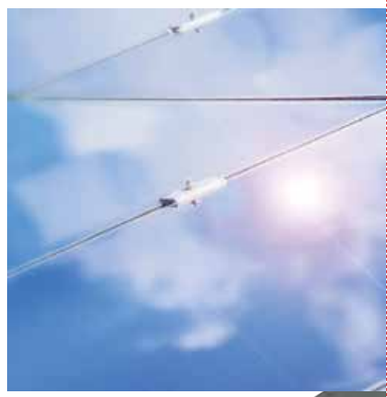
冯阿登纳为您提供成熟的 PVD 镀膜设备、关键部件和专有技术，覆盖薄膜光伏的所有生产阶段。我们实验室和研发设备使用的关键部件与我们工业生产设备的关键部件相同。因此，您可在实验室条件下测试您的应用。当您想扩大产能规模时，您会节省时间。

我们可为您提供的特殊能力在于，能够为复杂的薄膜光伏产品提供解决方案。

稳定、高产的设备：
在工业应用中久经考验

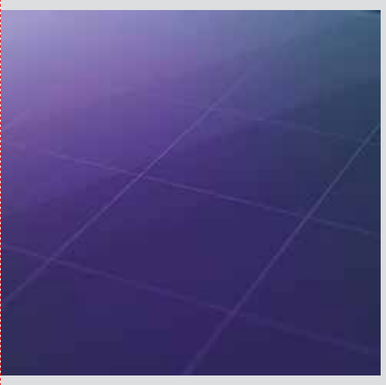
通过设备升级和高度可扩展性
实现来满足您的要求

极低的
拥有成本和每瓦成本



IBC 太阳电池

用于 IBC 太阳能电池镀铜的种子层
经济实惠，质量高



最高效率的PV组件是有IBC太阳电池制成的。IBC 代表交指式背接触。这个名字透露了这些电池的特殊特征：它们的电极位于背部。

这消除了前面的可见金电极，优势在于使电池效率高、美观。

我们为您提供合适的设备，您可经济实惠、高质量地使用 PVD 技术生产所需的薄膜。不同的材料如 TCO（ITO、AZO）、钛、铜和铝可用同一个设备进行沉积。

沉积不同的材料，
可在一个镀膜系统中实现

高靶材利用率和市场上极佳
的镀膜均匀性

特殊载板设计
实现无分流镀膜

TOPCON 太阳电池

高效 TOPCon 太阳电池
依靠无背面刻蚀的镀膜实现

缩写 TOPCon 代表隧穿氧化层钝化接触。与 PERC 太阳电池相比，N 型 TOPCon 太阳电池具有许多优势，诸如密度更低，效率更高。

我们进一步开发了溅射技术，此技术已在冯阿登纳用于大规模生产异质结太阳电池的系统中多次经受住考验。

因此，我们还可为 TOPCon 市场的客户提供容量高达 1.3 GW的镀膜系统，并且生产率相同。

道氧化物和掺杂非晶硅层对太阳电池背面进行单面、全表面镀膜。结果产量比传统 PECVD 和 LPCVD 工艺高得多

此外，借助物理气相沉积（PVD）技术，我们能够在单一系统中沉积正面和背面的氮化硅（SiNx）层。 隧穿氧化层钝化接触（TOPCon）工艺步骤与通过物理气相沉积（PVD）沉积氮化硅（SiNx）这两个工艺步骤相结合，实现了无硅烷和无磷化氢的生产。

极高的电池效率，
高生产率

一步完成整个
TOPCon 膜层堆叠：
氧化硅和非晶硅

更高的安全性：
通过物理气相沉积（PVD）工艺实现无硅烷和无磷化氢的生产，不使用有毒或易燃气体。

异质结太阳电池

用 TCO 进行双面镀膜
在一个工艺中

异质结太阳电池 (HJT) 兼具薄膜和晶硅光伏的优势。在非常精益的工艺流程中，凭借优异的电气特性和光学特性，我们的客户在GW双面太阳电池的生产中实现了最高的效率。

我们为您提供溅射设备，用于批量生产 HJT 硅太阳能电池的导电氧化物(TCO)膜层。我们在全球已安装容量超过 70 GW 的设备，积累了丰富的经验，我们的客户将从这些经验中受益。优化的工艺和现场经验确保了市场上最佳的性价比。

单面或双面沉积 TCO
每个设备产能高达 1.3 GW

可与金属层结合
作为种子层以电镀方式施加细线接触

高靶材利用率和市场
上优异的膜层均匀性

钙钛矿叠层太阳电池

建立叠层电池的试生产
通过联合工艺开发实现

您想突破太阳电池的技术瓶颈吗？您想建立钙钛矿叠层太阳电池的试生产吗？请用可扩展的真空镀膜设备实现下一代太阳电池。

冯阿登纳可协助您的科学家和工艺工程师寻找用于钙钛矿吸收层沉积以及 ETL、HTL 和复合膜层的工艺。

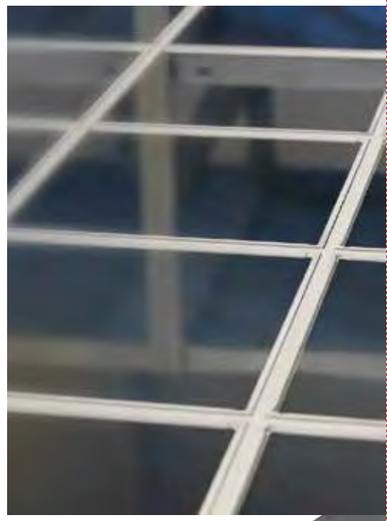
从我们在薄膜光伏领域的专业知识中受益，我们在过去20多年中已经安装了数百套系统。冯阿登纳为您提供热蒸发工艺和溅射工艺。使用这些工艺，您可在MW和GW的规模上，以可靠且可重复的方式实现电池生产。

或者，我们可将 PVD 技术与其他工艺相结合，诸如气相输运沉积（VTD）、旋转镀膜或狭缝式镀膜。

合作伙伴经验丰富，
提可扩展工艺开发
从单晶片工艺到兆瓦级和吉瓦级

尽可能高的电池效率
超过 30%

每瓦峰值成本
具有竞争力



IDA|600

高度灵活且可扩展的水平式镀膜系统

用于水平式工艺镀膜设备

IDA|600 是一种模块化真空镀膜系统，基片通过载板进行传输。如果您正寻找拥有成熟技术且高度灵活的中小型生产设备，IDA|600系统是您的理想之选。

IDA|600 采用模块化设计，可根据您的需求进行配置。我们可提供基本配置的设备，例如用于较小生产规模的单端版本。

IDA|600 具有高度的工艺灵活性，可以根据客户的需求为溅射和蒸发工艺以及其他技术提供高度的工艺灵活性。此外，可以整合各种预处理和后处理方法。

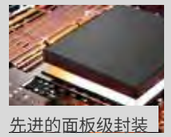
系统采用灵活而动态的设计，具有标准化的部件，也能够提供定制化的配置。这意味着可适应新的工艺或要求。因此，可以满足客户产品的更新换代。

依靠模块
化设计实现可扩展能力

与各种磁控管兼容，
具有高度的工艺灵活性

非常适合研发和中试阶段
易于拓展

应用


先进的面板级封装

雷达天线

金属双极板

印刷电路板

IBC 太阳电池

TOPCON 太阳电池

异质结太阳电池

钙钛矿叠层太阳电池

电力电子

技术资料

保留由于技术更新而进行修改的权利，恕不另行通知。

基材
玻璃，聚合物，金属，硅片

镀膜区域
最大为1000 mm x 600 mm

沉积方式
双面或单面镀膜

基材温度
室温至250°C

沉积技术
磁控溅射，线性蒸发，电子束蒸发，预处理及后处理

传输方式
载板传输

上下片
可选机器人自动化

系统控制
西门子SPS和WinCC

GC120VCR

用于玻璃面板的成熟镀膜系统

生产率高

我们为您提供 GC120VCR 这一可靠的系统，用于在平板玻璃或其他材料制成的基片上沉积薄金属和氧化物膜层系统。

基片在载板中沿垂直方向引导通过系统。镀膜后，载板通过返回系统输送回起点。这可为您节省时间和人力。

冯阿登纳在大面积镀膜生产线开发和制造方面遥遥领先。因此，我们能够将丰富的知识和在 PVD 技术方面的经验融入该平台。该系统的可靠性已在显示器行业中得到验证和确认。

可扩展性

模块化设计和较短的周期带来生产率高

垂直腔室

方向使占地面积小

缺陷率低

得益于垂直方向（此方式获得显示器行业认可）

应用

汽车显示器

消费电子显示器

薄膜光伏

智能玻璃

技术资料

保留由于技术更新而进行修改的权利，恕不另行通知。

基材
玻璃

镀膜面积
最大为1280毫米x 1650毫米

沉积方式
双面、脉冲直流、交流或双极

基板温度
室温/200°C/400°C

沉积技术
磁控溅射、线性蒸发
预处理和后处理

传输类型
在线传输，载板

上下片
可选带机械手的自动化

系统控制
西门子SPS和WinCC

PIA|NOVA

成熟的镀膜系统

用于太阳能应用

如果您正在寻找一种采用了成熟的技术和设计又高产、灵活的生产系统，PIA|nova® 是您的理想之选。

PIA|nova® 是一种基于模块化平台的水平式玻璃镀膜系统。通过此系统，冯阿登纳为您提供标准、灵活的制造设备，设备采用物理气相沉积 (PVD) 技术沉积薄膜。

我们将从数百个获得行业认可的玻璃和光伏镀膜系统中汲取的丰富工艺专有技术融入该平台。

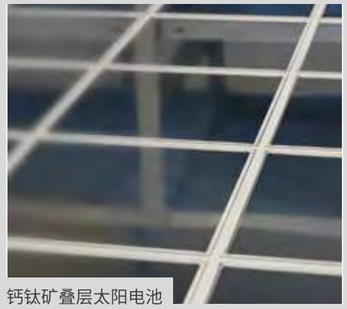
久经考验
适用于工业用途

丰富的工艺
专有技术确保可靠性

依靠模块化设计
实现灵活性

应用

薄膜光伏



钙钛矿叠层太阳电池

技术资料

保留由于技术更新而进行修改的权利，恕不另行通知。

基材
玻璃

镀膜面积
最大为1650毫米x 1400毫米

沉积方式
溅射、直流、脉冲直流、交流

基板温度范围
室温/200°C/400°C

沉积技术
磁控溅射，平面或可旋转靶（单或双）

传输类型
在线

系统尺寸（长x宽x高）
定制 9米x 2.8米

系统控制
PLC，西门子S7

XEA|NOVA L

高产、高收益

大面积双面镀膜

如果您正寻找采用成熟的技术和设计且高产、灵活的生产系统，XEA|nova L 是您的理想之选。

在线镀膜系统采用我们的专利镀膜技术，适用于大面积基材。XEA|nova L宽度大，可同时处理很多基片，因此特别适用于高生产率和低成本的应用。通过XEA|novaL，您可对硅片或其他小型基片同时进行双面镀膜。同时还适用于非常薄的基片。

凭借其模块化设计，XEA|Nova L 可配备旋转靶材磁控管，用于溅射沉积高性能 TCO 膜层或各种其它材料，诸如金属和金属氧化物。它还可适用于其他沉积技术。在真空状态下或在基片进入真空状态之前，还可通过清洗或刻蚀，在系统中对基片进行预处理。

较大的宽度
度使生产力极高

灵活的模块化设计
轻松适应新的工艺和要求

维护方便快捷
停机时间短

应用

金属双极板

IBC 太阳电池

光伏建筑一体化

TOPCON 太阳电池

异质结太阳电池

钙钛矿叠层太阳电池

技术资料

保留由于技术更新而进行修改的权利，恕不另行通知。

基材
硅片（M2、M4、M6、M10、G12、三切格式）、金属

载板上的镀膜区域
≈1.5 mx2.3 m，例如M6晶片为（9x12)

沉积方式
单面或双面镀膜

沉积技术
磁控溅射，可根据需求选择其他技术（例如：线性蒸发，离子刻蚀）

传输类型
载板传输

上下片
基材上下片自动化
载板自动回传系统

系统控制
西门子SPS和WinCC

GIGA|NOVA

生产效率极高 高回报

适用于硅片的大面积镀膜

如果您正在寻找年产能高达1.3GW的用于太阳电池生产的高效镀膜系统，GIGA|nova卧式镀膜设备是您的完美选择。

GIGA|nova在线镀膜设备配备了我们的专利镀膜技术，适用于大面积基材镀膜。设备非常宽，因此可以同时处理许多基材。特别适用于以非常低的成本实现高生产率的应用，并且适用于单面和双面镀膜。

由于设备的模块化设计，GIGA|nova可以配备带有旋转靶的磁控单元用于单面溅射沉积，也可以配备线性蒸发源用于热蒸发。

应用范围包括用于 TOPCon 或 IBC TOPCon 的隧穿氧化物和 n 型或 p 型掺杂硅，用于 IBC 的金属层，以及用于钙钛矿叠层 (2T) 的电子传输层 (ETL)、空穴传输层 (HTL)，吸光层，透明导电氧化物 (TCO) 或复合层。

GIGA|nova积累了我们为光伏行业提供过的300多条大规模量产镀膜设备的经验。

低拥有成本
极高产能

易于适应新的工艺和要求
灵活的模块化设计

高稼动率
维护快速简单

GIGA|nova SCX

- GIGA|nova SCX可以进行硅片上的单面沉积
- TOPCon或者T-IBC电池：隧穿氧化层和n/p掺杂多晶硅
- IBC：金属层
- 钙钛矿叠层电池（2T）：电子传输层（ETL），空穴传输层（HTL），吸收层，TCO或者复合层

GIGA|nova DCX

- GIGA|nova DCX可以进行硅片上的双面沉积
- HJT：透明导电氧化物层（TCO
- TOPCon：前后表面SiN_X 层
- 双面TOPCon：隧穿氧化层和n/p掺杂多晶硅

应用

IBC 太阳电池

TOPCON 太阳电池

异质结太阳电池

钙钛矿叠层太阳电池

技术资料

保留由于技术更新而进行修改的权利，恕不另行通知。

基材
硅片、玻璃

镀膜面积
GIGA|nova SCX:
最大为2700毫米x 3100毫米
GIGA|nova DCX:
最大为2800毫米x 3600毫米

沉积方式
GIGA|nova SCX: 单面（从上到下）
GIGA|nova DCX: 最大为2800毫米x 3600毫米

基板温度
室温...250°C

沉积技术
磁控溅射，可根据要求提供其他技术（如线性蒸发、离子蚀刻）

传输类型
单面，载板

上下片
可选自动化

系统控制
西门子PLC和WinCC

XENIA

高产，拥有成本极低

对玻璃进行大面积真空镀膜

如果您正寻找采用成熟的技术和设计且高产、灵活的生产设备，XENIA 是您的理想之选。

XENIA 是一种在线镀膜系统，采用我们专有的大面积镀膜技术。镀膜机宽度大，可同时处理很多基片，特别适用于极低成本、高生产率的应用。其适用于大面积玻璃基片。

我们为光伏行业提供了 300 多套镀膜系统，积累了丰富的经验，XENIA 是这些丰富经验的结晶。

较大的宽度和较短的周期
使生产力极高

灵活的模块化设计
轻松适应新的工艺和要求

稳健的设计和制造经验
确保出色的可靠性

应用

IBC 太阳电池

薄膜光伏

钙钛矿叠层太阳电池

技术资料

保留由于技术更新而进行修改的权利，恕不另行通知。

基材
玻璃

镀膜面积
最大为2000毫米x 2400毫米

沉积安排
单面（从上到下）

基板温度
室温…200°C / 400 °C

沉积技术
磁控溅射，平面或可旋转靶

传输类型
在线

系统尺寸（长x宽x高）
定制 16.5米x 3.5米

系统控制
西门子PLC和Siemens S7

FOSA MX

高产的卷对卷镀膜

具有模块化设计的设备

FOSA MX 是一种采用模块化设计的卷绕镀膜系统。该系统非常适用于大批量生产，最多可配置有三个独立的镀膜腔室。此外，它具有先进的维护理念。

FOSA MX 专为最大限度缩短复杂膜层堆叠（诸如抗反射膜和窗膜）的停机时间而设计。

冯阿登纳是大面积镀膜系统的领先供应商，此系统已获得行业认可。因此，我们能够将丰富的技术知识和在处理膜基片方面的经验融入该平台。

多种配置选项

带来高度灵活性

节省时间和精力

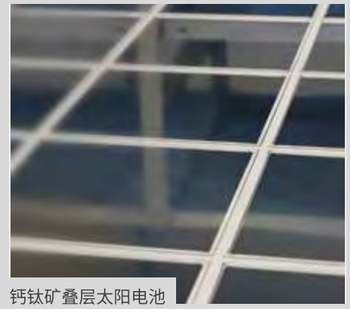
更换卷材时无需抽空工艺腔室

维护方便快捷

停机时间短

应用

锂离子电池



钙钛矿叠层太阳电池

技术资料

保留由于技术更新而进行修改的权利，恕不另行通知。

基材

PET

优秀的镀膜宽度

1.56 m

卷材厚度

125 µm

镀膜速度

干式折射率匹配 ITO: 10 m/min

铜金属网格: 2.4 m/min

(数值参照 FOSA MX 1600 D10)

我们的优势

内部技术与应用中心

- 针对客户应用的镀膜打样
- 订制膜系的开发
- 产品和工艺认证与优化
- 测试新技术和部件

专业模拟支持

我们提供专业的模拟技术，以确保等离子体、加热和冷却方面的最佳工艺质量。此外，我们的模拟工具有助于演示、开发和改善膜层属性，并定义或优化系统的工艺、细节和性能。

全球项目经验

冯阿登纳的设备在超过 50 个国家和地区使用。

我们已在全球安装了数百个镀膜系统，涵盖用于多个市场的大面积镀膜应用，包括小型设备到量产设备。

全面的服务组合

- 冯阿登纳遍布全球的服务中心
- 现场服务
- 我们的技术部门可远程访问
- 定期技术和工艺培训
- 靠近客户的备件和易损件仓库
- 延长易损件使用寿命

密切合作关系

冯阿登纳在研发和认证很多关乎未来的技术上与以下机构进行紧密合作，包括：

- 弗劳恩霍夫研究所
- 亥姆霍兹协会研究所
- 大学院校
- 其他企业

升级与改造

随着您的业务发展壮大，您的冯阿登纳设备可随产能变化而进行扩展，这归功于其模块化设计和我们提供的升级。如果您决定更改应用程序，我们还将为您提供必要的技术升级。

此外，当设备老化时，我们将使用新部件改造您的系统，无论它们是冯阿登纳还是第三方设备。

产品话题 | 产品索引 | 部件

vonardenne.cn

我们是谁以及我们做什么

冯阿登纳为在玻璃、晶片、金属带和聚合物薄膜等材料上的真空镀膜开发和生产工业设备。这些镀膜赋予表面新的功能属性，并且根据不同的应用环境，厚度可在一纳米和几微米之间。

我们的客户使用这些材料生产高质量产品，例如建筑玻璃、智能手机和触摸屏显示屏、太阳能电池组件以及汽车玻璃隔热窗膜。

我们为客户提供技术成熟的真空镀膜系统、广泛的专业知识和技术以及全球服务。主要部件由冯阿登纳研发和生产。

冯阿登纳的系统和部件可为环保做出重要贡献。它们对生产帮助减少耗能或从可再生资源产生能量的产品非常重要。

销售联系人 | 服务联系人

全球销售和服务

VON ARDENNE GmbH（总部） I Am Hahnweg 8 I 01328 DRESDEN I GERMANY
销售：+49 (0) 351 2637 189 I sales@vonardenne.com
服务：+49 (0) 351 2637 9400 I support@vonardenne.com

冯 • 阿登纳真空设备（上海）有限公司 I +86 21 3769 0555 I +86 21 6173 0200 I sales-vave@vonardenne.com; support-vave@vonardenne.com
VON ARDENNE Malaysia Sdn.Bhd. I +60 4408 0080 I +60 4403 7363 I sales-vama@vonardenne.com; support-vama@vonardenne.com
VON ARDENNE Japan Co., Ltd.I 东京办事处 I +81 3 6435 1700 I +81 3 6435 1699 I sales-vajp@vonardenne.com; support-vajp@vonardenne.com
VON ARDENNE North America, Inc.I 俄亥俄州办事处 I +1 419 386 2789 I +1 419 873 6661 I sales-vana@vonardenne.com; support-vana@vonardenne.com
VON ARDENNE Vietnam Co., Ltd.I +84 966 29 29 50 I sales-vavn@vonardenne.com; support-vavn@vonardenne.com
VON ARDENNE India Pvt.Ltd..I sales-VAID@vonardenne.com; support-vaid@vonardenne.com

Pictures: VON ARDENNE Corporate Archive, VON ARDENNE Family Archive, shutterstock.com. © All rights reserved. CHINESE 05/20/2025