

UPDATE

菲尼克斯电气创新杂志



技术创新成就宜居未来 赋能全电气社会



Printed in China
© PHOENIX CONTACT 2021

MNR 1347399/2021-07-13/01

phoenixcontact.com.cn



全电气社会
从愿景到现实

AES



创新驱动，赋能全电气社会。



无惧飓风

16



“源于对技术和创新的激情，菲尼克斯电气多年来致力于为全球市场及客户提供全系列创新型产品，从模块化接线端子到最新控制技术，以及电气化、网络化和自动化解决方案，这是我们对实现全电气社会的承诺。”

目录

通风空调技术是整个大楼的亮点之一

40



今天，小菲哥带你穿越一把

22



电网必须能够适应未来发展的需求

30

Gunther Kegel博士
ZVEI主席
发起了一项名为“创新保护气候”的活动

52



智慧隧道
助力中国新基建
菲尼克斯电气智慧隧道
监控解决方案 | 06

赛车保留在赛道上
史诗级同框
菲家快充在越野拉力赛场精彩出街 | 10

工业互联网
当“元宇宙”与工业相融合 | 14

智慧楼宇
倾听楼宇的声音 | 16

数字化工厂
联袂宝马，Ready? Go! | 20

地下
二层停车场 | 24

隧道
我们让隧道更智能 | 29

采矿业
智利矿藏的前世今生 | 32

农业光伏
布伦的浆果 | 38



助力中国新基建

菲尼克斯电气智慧隧道监控解决方案

从上个世纪90年起，中国的高速公路建设进行了大规模的建设和发展。2010年以来，我国平均每年新增的公里里程超过10万公里，并长年在通车里程上位居世界第一。

截止2021年底，中国公路总里程是528.07万公里，其中高速公路里程16.9万公里。高速公路配套的监控和信息系统也历经了标准化、系统化、信息化到数字化的发展，并立志于构建下一代的智慧化高速公路体系。



基于光纤环网的控制方案

作为高速公路比较特殊的地形段，高速公路隧道一直对现场感知和行车安全获取最为重要的地段。隧道监控系统也是整个高速公路信息系统中较为复杂的环节，涉及到电气、控制、网络、消防等诸多方面。整个监控系统的发展也从最早的专机控制到通用性的PLC集中控制，再随着隧道规模和单隧道长度的增加变为基于光纤环网的控制方案。

该经典的架构方案以其简单、可靠的特点，一直作为高速隧道监控方案的基本框架并沿用了几十年。随着整个高速公路数字化、智慧化等的要求原来越高，传统的控制方案越来越难以适应新的需求：

定制化：隧道采用了通用性的PLC作为控制节点，核心控制器产品的安全可靠能够有所保证。但是每家厂家的控制器采用单独的开发软件和界面，定制的控制柜根据现场的不同设备而不同，无法模块化和对象化。

系统封闭：整个监控系统无论从硬件还是软件上，在确定采用哪家产品的时候就确定该监控的使用软件和界面，并只能通过既定通讯接口获取设定的采集信息。每一个控制节点都是一个黑盒，无法兼容IT的软件和数据信息。

交互有限：每一个控制节点只能按既定的通讯方式与可视化 and 上位机进行数据交互。一旦脱离整个系统，单个节点的控制无法实现。



菲尼克斯电气智慧隧道监控解决方案结合IT/OT技术

菲尼克斯电气一直致力于数字化引领自动化，致力于开拓新的技术和方案来更好的满足智慧化高速公路的建设。

2016年菲尼克斯首先提出开放自动化的概念，并推出了市场第一个面向未来的PLCnext控制技术平台，基于该理念并结合IT/OT的技术和智慧化隧道监控的实际要求，探索着全新的未来隧道监控系统框架需求：

开放性

边缘控制节点作为控制端，必须具备更开放式的软硬件架构，能够同时满足OT/IT的技术要求。每一个控制器以开源的Linux操作系统为基础，支持通用的高级语言和控制模型，部署不同的通讯方式和应用。

独立性

控制和通讯以边缘节点为单元，进行独立实时控制。采用事件触发机制，利用订阅发布方式进行通讯。每一个边缘控制节点需具备多种信息接入和反馈方式（有线、无线），设备接口标准化，控制架构更加独立和扁平化。

感知性

边缘控制节点必须具备感知性。能够实时记录任何现场设备的故障信息和动作事件，并以数据记录的方式存在本地数据库中或上传给监控中心。比对历史数据与异常信息动作，可以就地做出快速响应。

安全性

边缘控制节点必须具备控制、通讯的安全性。整个设备在硬件、软件和通讯接口都需要满足国际、国内对信息安全的要求。任何非法、无认证的信息和命令控制必须过滤，相关信息必须记录上下位数据库中。针对异常的、频繁的操作及时屏蔽和报警。

维护性

边缘控制节点必须具备可维护性，能够监控与该节点链接的所有设备，并自动检测设备的运行状态是否正常。节点可以远程和就地进行有线、无线安全连接，实时获取现场设备信息，并且根据维护信息和要求，定期进行设备的全自动自我检测和感知，并发送检测结果数据供相关人员参考。

同时为了能够更好的满足隧道区域控制的要求，我们设定了区域协同节点，用于监控和管理该隧道内各个边缘控制节点。



设定区域协同节点，需要监控各个边缘控制节点设备的自身控制器状态信息、外围设备状态，同时针对整个控制网络的状态、通讯端口和数据流量的监控并针对异常进行记录和报警。而上下位机的日常设备动作、设备能耗信息和日常维护记录都可以在此节点进行数据记录和归档。同时利用上层对日常数据的分析和挖掘，完成对现场设备的控制建模参数优化，利用协同节点对整个隧道进行模型控制。

基于面向未来的PLCnext控制技术平台

菲尼克斯电气基于PLCnext的开放式系统架构控制平台，底层是开源的Linux操作系统加载preempt_rt实时补丁，不仅能够满足基于OT的实时控制的要求，而且快速融合基于IT的各种资源。PLCnext支持高级语言，并可以部署基于容器的技术架构，使得移植和下载特定的应用更加方便，内置的SQL数据库接能够实时记录设备信息。基于TPU的机器学习单元，能够更好地利用日常数据进行学习和特征分析，用于设备的控制优化和预测性维护。PLCnext的App Store技术能够更好地满足对实际应用的需求和功能分享。而支持直接上云（ProfiCloud）和MQTT技术能够让控制通讯接口更加丰富。

菲尼克斯电气一直在尝试基于PLCnext框架下的新硬件体系的项目实施。部分隧道的项目设计中已经采用了最新的开放式控制器，并尝试新技术的探索。

在这智慧化，软件化的趋势下，基础设施的系统架构和产品也会随着需求提升而不仅限于简单的控制和数据采集。基于开放式的硬件平台，融合OT和IT的技术方向，自动化和数字化的完美结合的体系架构才能够支撑起未来智慧交通系统。(lo) ■

PLCnext Technology
Designed by PHOENIX CONTACT

Over hills and dales

几乎没什么比这更疯狂了——越野拉力赛真是堪称史诗般的赛车运动。强大的引擎、轻便的车辆、漂移般的速度，只见赛场上尘土飞扬。这正是这家专注于电动汽车的奥地利高科技公司的聚集所在。这家公司疯了吗？





与雪铁龙共同开发了C3 ERX

菲利普·索涅特看起来不像是赛车爱好者。这位可爱的首席技术官可以轻松胜任任何初创公司的工作。这使他成为斯托尔集团最新子公司斯塔德的负责人，在电力驱动方面，他不仅是拉力赛汽车的先导。

斯托尔是一家家族企业，始于20世纪60年代末，当时仍在接受汽车技师培训的鲁迪·斯托尔开始了解赛车。维也纳附近曾有一个军用机场，那里经常有轰鸣的发动机和烧焦的轮胎——这位学徒工成为了奥地利最成功的赛车手之一，有资格与沃尔特·罗赫尔或米歇尔·穆顿等赛车高手一起在弯道上疾驰。顺便说一句，他们都有自己的车，而不是在由人赞助的工厂车队中。

赛车往往十分昂贵，了解的人都会想到年轻的鲁迪·斯托尔在其职业生涯中所面临的困难。斯托尔还一直是自己的机修工，所以他也不参加赛车系列赛，因为在赛车系列赛中，驾驶和调试技术的要求都非常高。1986年，阿根廷、喜马拉雅山、中国和非洲——在与歌利亚工厂车队的比赛中，他多次获得年度最佳赛车手和A组亚军。

父亲的热情传递给了他的儿子曼弗雷德，他在1990年也以机械大师的身份进入了赛车界。如今，斯托尔集团在赛车界家喻户晓，曼弗雷德·斯托尔是世界上最活跃的赛车手之一。2000年，他荣获了N组拉力赛世界冠军，并在2006年世界拉力锦标赛上四次登上领奖台。但斯托尔不仅仅是一个国际著名的赛车手。他也证明了自己具有企业家的特质。2001年，他成立了斯托尔赛车公司。该公司最重要的业务是为客户开发和建造赛车并对进行保养。

赛车的替代燃料

斯托尔很早就意识到了可采用替代驱动技术。奥地利矿物油协会是赛车大赛的一大赞助商，该协会让斯托尔在一系列比赛中使用天然气作为燃料。2006年，其创新车队已建造了一辆以压缩天然气为燃料的赛车。这为日后全新的实验方法奠定了基础。2014年，一款真正的电动赛车诞生了。它不仅仅是一件经过精心打磨的珍贵展品，也是一辆名副其实的赛车。

2015年，曼弗雷德·斯托尔和现任总经理迈克尔·萨科维茨借此创立了斯塔德公司，意为斯托尔高级研发中心。斯托尔赛车公司专注于公司老板的比赛活动以及客户赛车的建造和使用，而斯塔德则是奥地利人的智囊团。菲利普·索涅特自2014年加入该公司，最初担任工程师和项目经理，后来成为负责赛车创新方面的首席技术官。

该公司在其研发的高性能电池系统方面表现活跃，可与威廉姆斯高级工程公司等行业巨头媲美。该公司还善于设计赛车减震装置和底盘，在风洞中测试赛车的空气动力平衡，研究从电池和车辆动力学控制到复合纤维材料的方方面面。在此过程中，这些奥地利人一直与领先的技术伙伴密切合作，这使得斯塔德从赛车运动中脱颖而出。

“电力驱动技术已经出现多年，但直到2015年我们才开始开发电力驱动赛车。今天，电力驱动是我们的头号话题。工厂团队和私人司机都需要我们。我们已经为电动马达搭建了一个

赛车保持在赛道上

测试台，并拥有自己的电池测试台，可以测试单个电池。我们设计和构造各种尺寸和电压等级的高压电池。”这位34岁的工程师解释道。

在这里该公司就与菲尼克斯电气有了交集，因为在快速充电方面，这家德国东威斯特伐利亚地区的公司领先于行业，就像斯托尔曾经是蒙特卡罗拉力赛的霸主一样。我们正在寻找一个合适的用于快速充电的CCS 2型车辆充电插座。为满足我们的特殊要求，与菲尼克斯电气的合作总是涉及到大量的开发工作。但是与奥地利团队以及德国希德总部的合作，都非常成功。我们携手开发的项目已经远远超出了充电插座的范围。

颇有影响力的小团队

高素质员工的数量实际上很少。“在开发方面，我们拥有15名员工。在世界杯赛事期间，我们的车队最多也只有30名员工。”当被问及这一点时，索涅特说道：“这些车完全是在这里设计和建造的，也可以在这里操作。”团队人员确实需要精心挑选，因为必须高质量完成多种任务，同时，对拉力越野车的要求也是极高的。“我们楼下就是实验室，那儿有测试台和电池部门。我们是一个非常精炼的团队，决策路径非常短。这是我们的实力所在，使我们能够在电动汽车这一极具活力的行业中跟上最新技术的步伐。”

菲利普·索涅特笑着补充道：“还有许多崭新事物等待我们发现和开发。工程师可以发挥的空间非常大。”这也促进了奥地利车手和创新的东威斯特伐利亚人的团结。未来也会是如此。(lo) ■

stard.at

“当今电动汽车在赛车运动中表现惊艳，其加速性能绝对令人着迷。”

菲利普·索涅特，斯塔德集团



D3 ERX是一款价格亲民的赛车,37.4万欧元即可购买

三台电动机一共提供450千瓦（613马力）的输出

当“元宇宙” 与“工业” 相融合



提起如今大火的“元宇宙”，早已不是新鲜概念。工业元宇宙是元宇宙在工业领域的落地与拓展，是新型工业数字空间、新型工业智慧互联网系统、数字经济与实体经济融合发展的新型载体。而实现这一切的第一步，就是工业以太网的建设。

工业网络的建设

在工业领域，为了获取及时、准确、安全的数据，首先是要建设好数字化工厂的基础设施，也就是工业网络的建设。菲尼克斯电气网络建设的目标，是利用工业以太网、无线和网络安全技术，建立一个互通互联，同时兼顾数据安全性的整体数字化网络系统。

网络拓扑结构

在接入层：一般采用环网技术。当网路组件如网线发生故障时，环网会切换通讯路径，保证网络的正常运行；

在核心层：一般采用双网技术。这样，在关键的核心区域，即便核心交换机发生故障，也可以切换到另一条通信线路上，确保工厂网络的稳定性。

运用VLAN设置和防火墙隔离进行网络区域划分，如果某个区域发生网络风暴，也只会抑制在本网络区间中，不会导致全网停机。

设备的无线连接

利用工业以太网、无线和网络安全技术，建立一个互通互联，同时兼顾数据安全性的整体数字化网络系统。

信息安全

- 设备或者系统遭受恶意病毒侵害，造成设备宕机；

- 自动化控制系统中缺乏有效的安全防护机制，造成系统瘫痪，生产停止；
- 对于未经授权的外部非法访问，缺乏防范意识，造成数据丢失；
- 控制工艺被篡改造成严重后果。菲尼克斯电气提供工业信息安全设备防护解决方案，保证设备稳定运行，提高生产效率。

综上，做出合理的网络规划，同时通过数据量和通讯刷新时间的计算，配合交换机的机理知识，确定每台交换机的带载数量。合理分配网络负载，形成一个完整的网络拓扑，已应对数字化车间的各类传输需求，尽可能降低网络通信故障带来的非计划内的停机。

预测性维护

当整个网络架构规划好以后，我们会面对新的问题：网络的拓扑结构能否监控？设备的参数如何？运行状态如何？网络负载如何？对没有IT知识的工控人来说，维护起来会非常麻烦。有没有一个好的方法，将相关状态参数都显示出来，实现网络的可视化？答案是肯定的。

菲尼克斯电气针对客户对网络监控的要求，利用PLC 作为边缘设备，采集整个工厂所有网络设备的信息，对其端口、流量、拓扑进行监控和管理，并通过菲尼克斯电气SCADA软件Visu+进行网络拓扑的数字化，进行可视化的显示。网络数据通过数据库存储，并对历史数据进行分析学习，结合现场日常实际通讯状态，进行时间监控动态感知，实现预测性维护。(lo) ■

倾听楼宇的声音

伯恩哈德·蒂尔曼有一个愿望。他希望改变未来的楼宇，让它们变得更加灵活多样，并便于升级。欢迎现在和我们一起踏上楼宇变革之旅。

现代楼宇通常经历清水混凝土施工、线缆和通风系统的铺设后才会完工。欢迎和我们一起现场参观菲尼克斯电气在德国布隆伯格总部的全新38号运营大楼。这座大楼淋漓尽致地展示了自动化技术在楼宇中的应用。

伯恩哈德·蒂尔曼给人最深刻的的印象是，他完全知道自己想要什么。他冷静而自信地回答了其责任领域的各种问题，并向我们讲述了自己的职业生涯。作为现任的全球行业管理与楼宇技术总监，在他着手进行楼宇自动化行业的变革之前，已经拥有了成功的事业。

来自莱茵河下游地区的蒂尔曼是一位成功的公司创始人。在完成电气工程师培训一年后，他创办了自己的公司，并在此后长达17年的时间负责运营

这家拥有50名员工的公司。“我的工作成就了我，就是我的大学。”他在描述自己的职业生涯时自豪地说。

这家公司的重点业务是开发软件平台、楼宇内部用能源管理系统以及安全解决方案。这表明蒂尔曼不具备楼宇自动化工程师的传统背景。他拥有的是IT背景。

他就是在这家公司开始与菲尼克斯电气接触。渐渐地，由于菲尼克斯电气的产品品质卓越，他开始了与这家公司的合作。

这种技术上的合作，也带来他职业上的转变。蒂尔曼通过产品也了解了菲尼克斯电气。2015年年中，这位长期创业的企业家决定加入菲尼克斯电气，致力于推广楼宇自动化技术。“但菲尼克斯电气并不需要一家简单的楼宇自动化提供商来发展现

→



有业务。他们正在寻找能够为楼宇自动化领域制定技术规范和创业战略的人。”这正是伯恩哈德·蒂尔曼所期待的挑战。

秘密王牌

这位54岁的经理解释道：“当时楼宇市场的主要参与者和现在完全不同。”“但我们有一张王牌：2015年10月，菲尼克斯电气收购了德累斯顿的SysMik公司。其创始人兼负责人格特·乌尔里希·瓦克博士于1990年创立了这家初创公司，并将其打造成楼宇自动化领域一家小而精的一流企业。”

在德累斯顿开发的ILC 2050 BI模块化控制器的开放式系统结构基于一个国外非常知名的软件框架。对蒂尔曼来说，这是一次幸运之神的眷顾。“但在德语国家，几乎没有人知道这一点。作为IT从业者，我很快就清楚地看到，IT与楼宇自动化的结合完全有可能实现，这将使我们从传统的组件思维中解放出来，为全新的思维方式创造空间。”

序，然后将其转换（编译）为控制器可读取的代码。

现在这座楼宇正在翻新，可能需要将闲置空间改造成办公室，必须调整通风系统。因此，必须让程序员更改代码并将这些代码加载至PLC。这种改造的工程量十分繁重，会导致楼宇系统受到影响，长时间无法正常运行，损失巨大。所以，全套楼宇自动化系统要求相当高，很少有运营商愿意参与。”

这正是敢于创新的行业专家的用武之地。“相比之下，使用Emalytics，每个自动化站点都是网络的一部分。所有功能流程都映射到软件平台中。从而摆脱了对那些已经编写出来的僵化程序的束缚。

聚焦软件

Emalytics的工作原理是允许虚拟化自动流程规则语句，并在修改后通过软件更新将它们集成到基础架构中。一旦意识到这一点，我就明白这行和我熟悉的IT行业一样。因此，我们的方法也明显侧重于软件，即Emalytics。”

这一切都具有颠覆性的意义。“我们已经创建了具有可视化元件的应用程序库，可以在云端实现供能流程的数字孪生。我们因此能够对各种便捷的供能流程进行自动化监控，这将我们与仍在使用传统流程的市场竞争对手明显区别开来。突然之间，楼宇的操作变得大为灵活，可在不进行重大结构更改

“建筑变得更灵活，无需重建，并且可以赋予新功能，便于升级。”



的情况下‘学习’全新功能，并能将新元件集成到更高级别的Emalytics控制软件中，轻松实现楼宇升级。”

全新角色分配

伯恩哈德·蒂尔曼还意识到，这种全新的思维方式不会自动成为定局。“我们的客户是系统集成商。这些专家站在投资者、建筑师和运营商之间。他们通过技术将需求变为可能，通常都很忙碌。但随着我们思维方式的发展，他们也需要新的知识，需要通过培训，解决人们切实关心的问题，需要加强沟通讨论。我们正试图与楼宇的投资商、建筑师、承包商以及最终的运营商共同改变已经根深蒂固的建筑结构。”

菲尼克斯电气建立了自己的项目经理、应用工程师和现场服务工程师团队，能够精确满足客户在各个阶段的需求，从而取得了成功。“我们将重点放在最初的灯塔项目上，例如德国汉堡Überseequartier地区的城市重建项目，以展示这种全新的思维方式。要做到这一点，我们必须通过清晰展示开放式系统架构的长期优势说服投资者和规划师。我们还与投资者、建筑师和专业规划师举行了研讨会，与他们合作设计开发适用的建筑系统。

楼宇也有灵魂

当然，楼宇不仅仅是具有不变功能的冷冰冰的外壳。它们也是鲜活的，同时功能多样，可以学习并改变。从而，它们能在预期使用寿命内节省大量成本。将楼宇项目当成IT项目理解和处理，这是我们的理念。”

伯恩哈德·蒂尔曼的听众都能感受到他对这个话题的热情以及这个领域的巨大潜力。“我们在与我们的楼宇交谈，我们乐于倾听它们的声音。借此，我们能将楼宇自动化提升到全新水平。” (lo) ■

<https://update.phoenixcontact.com/en/>



蒂尔曼和他的团队开始为此而工作。”很早以前，我和一位同事就想出了‘Emalytic’这个名字，以便于清晰表示我们正在采取面向平台的方法。我们的所作所为完全出乎楼宇市场的意料。”他调皮地笑着透露。

这个IT专家解释了其中的不同。“传统的楼宇自动化通常采用可编程控制器。”比如，有人想实现通风系统的自动化。通常，首先采用一个功能描述来定义自动化如何运行。然后，应用工程师使用合适的编程语言对此进行设置，编写额外的程

联袂宝马 Ready? GO!

宝马，这颗豪华汽车工业王冠上的明珠，一直以其独特外形和驾乘体验闻名于世。宝马汽车始终秉承数字化和可持续发展这一核心理念，在“精益、绿色、数字化”的生产战略指导下，计划2022年建成投产的华晨宝马铁西 Lydia新工厂汇集数字化领域尖端科技，以前沿技术引领传统生产运营模式的转型升级。



数字化工厂是华晨宝马对于未来生产制造的发展愿景，旨在通过数字技术应用与数据互联共通打造高效、灵活便捷，以人为本的可持续性工厂，引领汽车行业未来发展前景。在数字化工厂中，高度互联的智能数据生态系统集成从设备，流程和技术收集的数据，并进行自动处理和分析，以实现从制造到物流，全价值链的优化升级。而员工则将通过自助数字化工具和数据平台实现数据驱动型决策，享受更加安全健康的工作环境中更加智能灵活的工作方案。华晨宝马数字化工厂由数字化平台统一赋能，支撑数字化规划，数字化生产，数字化物流与数字化园区的运行与互通，构建万物互联的生产运营模式，全面提升生产效率及产品质量，实现商业价值与用户价值的双重增长。

新工厂数字化园区通过集成建筑设施管理，智能办公系统和能源管理等数字化体系创建一个更加节能环保，以人为本的绿色工厂。宝马铁西Lydia工厂正是采用了菲尼克斯电气基于IOT的智能楼宇Emalytics系统将新建的冲压车间、车身车间、涂装车间、总装车间和外部基础设施连接于一体，对于暖通空调系统，照明系统，能源管理系统及其他辅助系统进行数据采集与集中控制，助力宝马新工厂成为全球最具数字化效率的汽车工厂之一。

Emalytics的工作原理是允许虚拟化自动流程规则语句，并菲尼克斯电气Emalytics智能楼宇能效管理系统（以下简称Emalytics系统）& ILC 2050 BI智能楼宇控制器是一整套全新的智能工厂楼宇系统解决方案，基于IoT最新技术（如OPC UA通讯、MQTT通讯、室内导航、AR虚拟现实技术、边缘计算技术等），将为数字化带来更多可能。

1.节能：降低工厂运营能耗和管理成本

宝马铁西Lydia使用的Emalytics系统提供了许多特殊的节能工艺算法。比如，在Emalytics系统中有一个专门的Free Night Cooling（夜间系统节能）模式，在较为凉爽的夏季根据室内外温湿度自动判定系统启动条件，可以让室外较低温度的新风冷却室内的环境，这样就可以节省制冷机系统启动的能源。

Emalytics系统中还有一个工艺功能包，将空调机组

的加热单元、制冷单元、回风阀单元以及热回收轮放在一个工艺功能块里连锁控制，以便在寒冷的冬季或炎热的夏季尽可能多的从室内回风中回收热能或冷能，有效降低锅炉或冷机系统的能耗。

2.舒适：为车间、办公及生活区域提供舒适健康的温湿度环境

在铁西Lydia工厂的建筑照明系统中，室内灯光可以根据光照度和人体感应探头自动调节灯光开关和亮度，同时在办公区域的灯光可以根据时间自动调节色温，在早上和午后使用冷白色的灯光，激励室内人员工作，在中午和下班后使用温暖的灯光，让人体感到放松。这些灯光的调节都是通过DALI照明总线直接接入ILC 2050 BI控制系统，不但便于布线，还可以实现灯光调节，并且数万盏LED灯具的状态也可直接监测到，大大降低了维护成本。

3.安全：提供突发故障的预防和监管控制手段

在Emalytics一体化平台中，不但可以监控到各个智能设备的运行状态和能耗数据，同时各设备的状态和诊断信息也一应俱全，对于一些重要参数（如运行温度、震动、扭矩、运行时间等值）会做比对和记录，如果发现某台设备连续出现极限值时，会发出智能判断并告警。

当出现警报时系统不但会在一体化平台上显示，而且会根据警报的级别自动发邮件或短信到维护人员的智能终端上。这样就实现了预防性维护，而且当故障发生时，系统会直接提醒故障信息，避免了没出故障靠巡检，出了故障不知道怎么处理的情况。

4.高效：提高设备运行效率、减少管理人员数量

开放的物联网IoT平台可以将AR技术和几乎无限制的可视



化很方便地集成入现有的楼宇控制系统。

AR技术可以让维护人员解放双手并可以在移动中获取楼宇系统的相关信息。AR技术可以简化技术性维修并实现有效的楼宇管理，从而大大提高了人员管理效率。

5.充分的扩展：系统具有良好的扩展性

Emalytics软件不仅是楼宇管理软件，还是PLC编程开发环境，其中集成了楼宇行业工艺功能块。面向对象的编程方式和用户友好的软件界面，都很大程度地缩短了工程时间，提高了编程效率。开放的软件结构留给用户极大的开发空间，提升了

扩展性，可以通过JAVA编程实现各种用户自定义的功能。基于HTML5技术的上位监控网页具备极好的跨平台性，让用户可以随时随地使用各种终端设备实现数据监控。另外，对于熟悉网页技术的用户而言使用起来也非常灵活。

菲尼克斯电气智能工厂楼宇控制系统，拥有经典的工业级模块化设计，支持众多行业通讯协议，结合德国工匠数十年经验的独特算法工艺包，将帮助宝马铁西Lydia工厂和楼宇实现真正的数字化，从而大大节约运营成本，基于IoT的众多功能也将创造更多无限可能。” (Io) ■

二层停车场

当电动汽车被送到地下，Klaus Multiparking的系统发挥作用时，电动汽车的技术生命周期远没有结束。它只是暂时被停在一边，然后会以一种特别灵活的方式重回地面。为了确保这一切顺利进行，菲尼克斯电气的电子元件会监视车辆和车主。

空间弥足珍贵。无论是在停车场还是私人车库，在公共道路还是在私人物业，如果一辆车长期不开，就会成为一个恼人的负担。这正是德国Allgäu地区一家创新家族企业解决方案聚焦的方向。

克劳斯家族创业之初的业务领域与现在恰恰相反。最初的重点是如何让汽车前进，而不是停车：1907年，他们在巴德托尔茨附近成立了一家货车制造厂。20世纪30年代，他们开了一家汽车修理厂，甚至还成立了一家汽车制造厂。战后，Allgäu公司生产汽车上部结构以及传送带，到20世纪80年代，Unimog系列车辆都非常成功地配备了挖掘和装载起重系统。

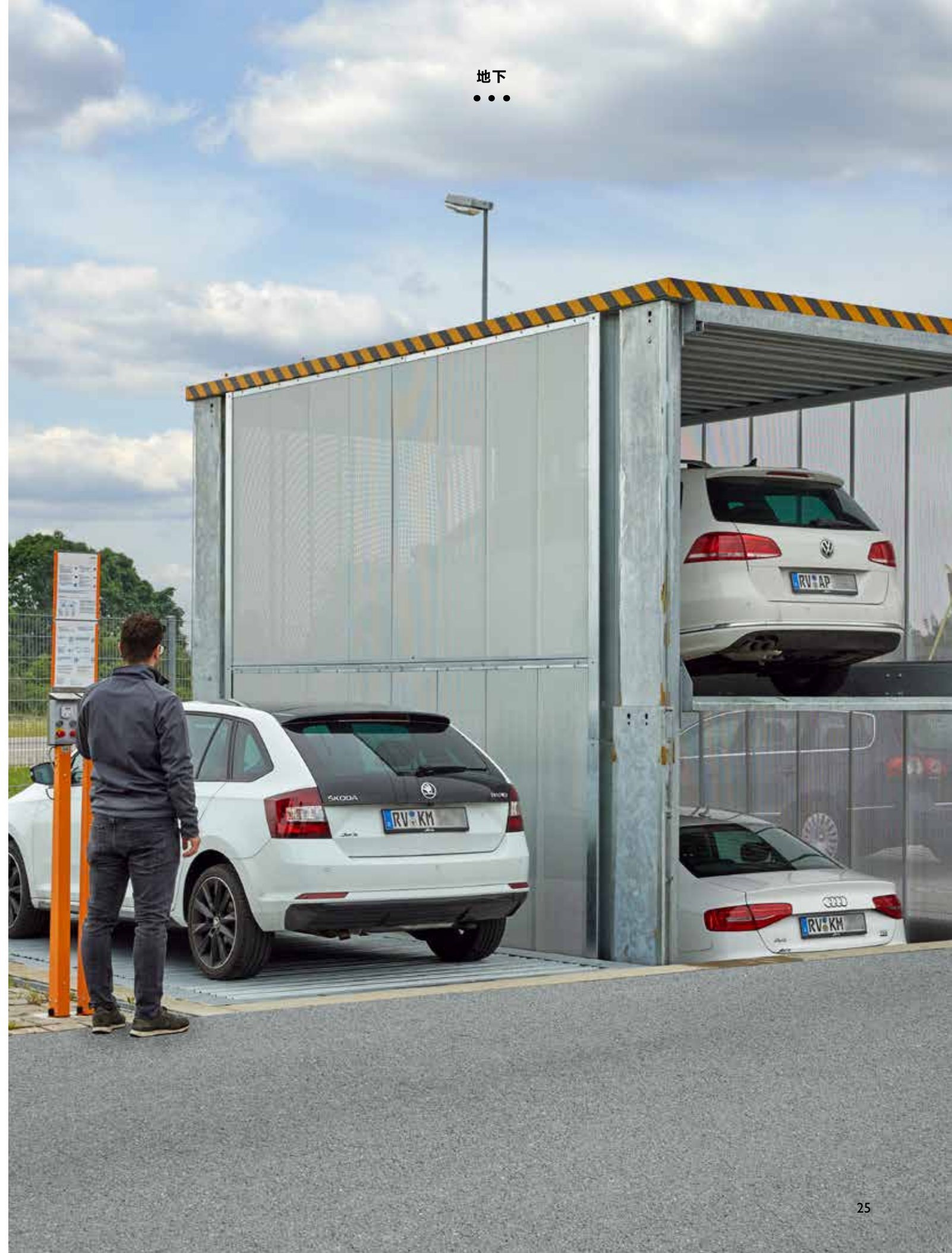
因此，该公司在汽车车身结构、钢结构、液压和控制系统以及制造专业方面积累了丰富的基础知识。在20世纪60年代开始出现停车问题时，工程师们再次大笔一挥，推出了第一个停车系统。从而将停车单元转变为不动产：自1964年以来，这些系统一直建在距离Memmingen原公司总部约10公里的独立厂房中生产。

该公司也逐渐发展成为一家拥有230名员工的全球运营公司，活跃于世界各地。业务重点是开发和制造半自动和全自动停车系统。Klaus-Multiparking自豪地报告，自1963年以来，它们已经实施了25000多

→

地下

...





自动停车系统电气工程团队负责人Daniel Schäftner对RIFLINE complete产品系列的继电器模块印象深刻

“直插式技术和插拔式继电器系统安全可靠。”

Daniel Schäftner, 电气工程团队负责人



个项目。仅在德国，就创造了约45万个停车位；而在全球范围内，通过这家家族公司的努力，已经新建了约70万个停车位。住宅和商业楼宇、单户和多户住宅、办公楼、酒店、地下车库和停车场——空间稀缺的地方都需要Klaus Multipaking系统。

艾特拉赫工厂的年生产能力为12000个停车单元。这些元件，其中一些采用实心钢，是在高度自动化的数控激光折弯机上制造的。然后，它们会被直接运输到自动化的高层机架上。开发工作在邻近的房间进行，这些房间也是电子元件和控制柜组装、接线和测试的地方。

上下无风险

在停车系统中，在高度可调的水平面上使用链条监控器进行防护，以避免技术缺陷对用户造成危险。链条监控器先前由限位开关监控，如果链条损坏，限位开关会关闭系统。然而，由于多个停车单元互连，电压损失十分常见，并且难以安全切换已安装的执行器。作为我们的长期客户，与Klaus

Multipaking自动停车系统电气工程团队负责人Daniel Schäftner一起工作的工程师们已经熟悉菲尼克斯电气的许多产品，如QUINT系列电源、各系列接线端子、耦合继电器和PTFIX配电块。

宽度仅为16毫米的RIFLINE complete产品系列的继电器模块取代了之前安装的限位开关。它们的设计便于继电器的常开触点和常闭触点以机械方式连接在一起。这种机械联锁可靠地防止常开触点和常闭触点同时闭合，避免危险。

除了这些与安全相关的方面，艾特拉赫工厂还采用传统的螺钉连接和直插式连接技术。从而，无需工具即可插入带冷压头的刚性和柔性导线，最小接线线径仅为0.14平方毫米。插拔式连接系统减少了布线工作量，对工人和控制器来说都很便捷。与传统的桥接件相比，布线工作明显减少，实现简单、高效的电位分布。可插拔模块设计意味着可以快速轻松地添加时间函数等扩展模块。

(dr/lo) ■

multiparking.com



在现代数控加工中心上制造，按照最高标准布线

214

卢塞恩湖的最大深度（米）

114

瑞士阿尔卑斯山麓湖泊的面积（平方公里）

我们让 隧道 更智能



隧道与手表、银行和阿尔卑斯山一样，都是瑞士的名片。没有哪个国家像瑞士那样擅长钻洞造隧道。但这些石头结构需要经常维护。其内部技术也需要现代化升级。

卢塞恩湖位于瑞士中部阿尔卑斯山脚下，风景秀丽。114平方公里的湖面中，有些水域四周岩石林立，自古以来，许多地方坐船都比步行或马车更为方便。

当这附近美丽乡村的居民开始爬山，并且希望穿越这些山脉时，情况发生了变化。人们最初采用鹤嘴锄凿开岩石建造隧道，而自从阿尔弗雷德·诺贝尔发明炸药后，采用火药炸石。1873年，诺贝尔在Isleten村建立了一家炸药厂。其生产的炸药则用来炸穿圣哥达铁路隧道所穿越的阿尔卑斯山。

Isleten村位于乌里湖岸边，乌里湖是卢塞恩湖的3大支湖之一。早在19世纪下半叶，人们就沿着湖岸修建了隧道和雪崩防护设施，以便于到达Bauen村。现在，行人、自行车骑行者和机动车辆和谐共享岩石隧道。瑞士之径是为庆祝瑞士700周年而创建的一条徒步小径，它也部分穿过这些隧道。沿着乌里湖海岸，徒步旅行路线和机动车道会不时交汇。隧道也应经常进行改造。Schiltegg、Harderband这条不到400米的隧道和Chorrüti这条800米长的隧道已准备好进行技术升级。

Bauenstraße隧道建于20世纪80年代



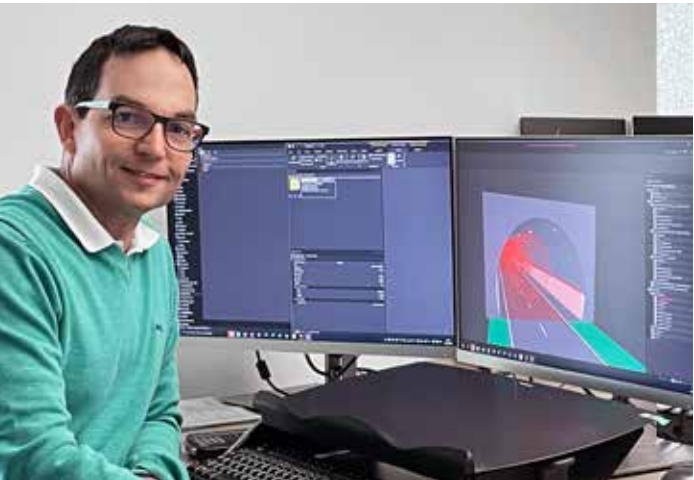
旧隧道的照明升级

“升级改造的任务不仅是使用全新的LED使照明现代化，还包括更换和调试照明系统的接线和控制柜控制系统。菲尼克斯电气能源公司系统工程师、隧道翻修控制技术项目经理尤尔格·尤林杰回忆道。“由于采用标准化控制器，我们通过巧妙的前期工作即能实现这一目标。”

执行公司Silux AG的负责人马可·诺豪斯在谈话中证实：“日程安排得很紧凑。”“我们已经参与了这条隧道的前期工作，当时已经熟悉菲尼克斯电气的解决方案。然而，我们的合作直到2020年年中才正式开始。我们在6月份收到了乌里州的财务报告。随后，建设项目规划和招标工作迅速展开。官方项目资金于8月份下发后，必须立即编制实施计划和技术规范，并订购材料。因为一切都本该在2020年底之前完成。”

险境重生的安装环境

新路标等前期工作一直拖到秋季，直到11月中旬开始电气安装。“每年这个时候，在隧道里工作都不太舒服。隧道里不仅冷得厉害，风还很大。没干一会儿活，你的手指就麻木了，要连接的电线摸起来都没有感觉了。”工程师诺豪斯根据自己的经验报告说，“但幸运的是，那段时间没怎么下雨。”这算



马可·诺豪斯，经验丰富的项目经理，Silux AG管理委员会成员



预装控制技术确保未来有保障

“冬天在隧道里干活绝对不是个好差事。当你必须在那里连接插座时，没干一会儿活，你的手指就麻木了。”

马可·诺豪斯在隧道现场工作

是个有利条件，因为汽车下雨时通过施工现场的单车道会溅起水花，从而进一步降低施工舒适度。

计划中的电气安装进行得很顺利。我们从12月1日起就在现场。”尤尔格·尤林杰说。“尽管第一天我们仍在拆除旧的控制柜，但我们能在第二天就将一条隧道重新投入运行。四天后，三条需要改造的隧道就全部完工了。”

最终验收于12月7日顺利通过。“我们使用PLCnext控制器，该控制器与专门用于隧道系统的标准解决方案十分适配。这使我们的现场施工灵活迅速。因此，我们几乎没有编程工作要做。我们只需根据全球运行的标准进行最低限度的调整，而在此之前我们已基于瑞士标准和一般项目要求进行调整，以适应具体项目的要求。”

安德烈亚斯·阿诺德是坎通乌里建筑部负责隧道翻修的负责人，因此也是我们实际的客户，他给我们留下了深刻的印象。“从我的角度来看，一切都很顺利。尽管时间紧迫，但

这是一个出色的项目。”马可·诺豪斯补充道：“多亏了智能PLCnext控制器，甚至可以在不需要任何编程工作的情况下增加开关。这种模块化正是我们所需要的。” (lo) ■

[ur.ch/mmdirektionen/71074](https://www.ur.ch/mmdirektionen/71074)

智利矿藏的前世今生

没有智利的参与，全电气社会不可能实现。智利是世界上最大的产铜国，也是世界第二大产锂国。采矿业是智利经济的一大支柱。所以，我们需要仔细研究这个南美国家的原材料开采状况。



铜
铜是一种易成形的柔软型重金属和半贵金属，也是一种热和电的良好导体。经考证的铜的首次使用时间可追溯到约10000年前。青铜是由锡和铜的合金制成的。智利是最重要的产铜国。



如果说有一个国家天生是全电气社会的领导者，那就是智利。如果没有这个南美国家的铜，世界上的电力电缆很快就会用完。如果没有阿塔卡马沙漠的锂，电动汽车出行的愿景将仍然只是痴心妄想。智利是世界上最大的铜供应国。安第斯共同体国家的锂储备则是全球最多的。

安第斯中部山脉是世界上最重要的矿区之一。太平洋沿岸的海洋板块俯冲到南美大陆架下面后，水、热和压力致使矿物溶液被压入岩石裂缝并沉积在那里。经过几十万年的积累，形成了丰富的矿藏。中央矿区从智利的瓦尔帕莱索延伸至秘鲁的利马。除铜外，还可开采铁矿石、碘、硫、煤、金、锰和钼。自古以来就是如此。

自20世纪初以来，人们一直采取工业制铜。丘基卡马塔铜矿早在1915年就已开放，2019年之前

一直作为露天矿运营。有史以来最深的火山口达到1000多米深。目前，正在使用土木工程方法开采铜矿。2020年，智利矿山开采了约570万公吨铜。

2016年左右，锂矿开采才变得非常重要。今天，人们联想到的锂的主要用途是电动汽车电池，但锂也存在于今天人们随身携带的所有其他电子产品中，从智能手机到冲击钻，从剃须刀到笔记本电脑。

采矿业对这个南美国家有什么影响？采矿业和可持续发展是否兼容？菲尼克斯电气在这种潜在的利益冲突中扮演了什么角色？我们为此特意询问了两位专家。

智利不仅仅是个原材料生产国。

锂

锂是非常活泼的碱金属，因此在自然界中不以单独元素形式存在。作为一种轻金属，锂会与水蒸气起反应，可导致化学和物理灼伤。1817年，瑞典的约翰·奥古斯特·阿弗韦德森最先发现锂。直到第二次世界大战后的一段时间，锂都没有任何用，后来才被用来提取原子弹中的氚。澳大利亚是最重要的矿石生产国。



爱丽丝·文德利希是可持续发展和采矿方面的专家

37岁的爱丽丝·文德利希自2015年以来一直在智利圣地亚哥生活和工作，并于今年年初开始在德国—智利工商会担任采矿与可持续发展项目的负责人。自2019年以来，她还一直是女性赋能能源发展组织的大使。她出生于斯瓦比亚，在卡塞尔学习西班牙语和经济学，专攻国际可持续商业管理以及可再生能源领域。

文德利希女士，您是站在德国、智利还是全球的角度看待这些相关话题的？

我要从三个角度分别去考虑。作为一个商会，如果德国公司想在智利或一些地区活跃起来，我们首先会通过了解当地的情况，向他们提供支持。在这种情况下，我们戴上了“德国”的帽子。当然，我们也是智利公司的联络点，这些公司希望基于德国市场的方向发展，或者像通常一样，他们正在寻找获得德国技术的途径，包括可持续性领域。在这种情况下，我们从智利的角度来看问题。可持续性和全球供应链是采矿业的本质问题。

原材料国家往往政治上不稳定，经济上一边倒，依赖出口。智利是否在一定程度上也是如此？

不，不完全是。2019年10月之前，在稳定性方面，智利堪称南美楷模。然而，后来智利爆发了社会动荡，该国目前正在通过制宪会议起草新宪法。当然，2019年开始爆发的新冠疫情以及应对健康和经济威胁的斗争目前也主导着智利的政治辩论。

是否存在一种原材料殖民主义，也就是说，所有强大的外国公司都只追求自己暂时的经济利益并会在日后逐渐撤走资本？

智利铜矿业的主导是智利国家铜业公司。这是智利的国有企业。此外，澳大利亚、英国和加拿大的大型矿业公司也参与智利采矿。然后，参与智利采矿的还有智利的中小型矿业公司。智利国家矿业公司是一家国有采购公司，负责购买、加工并转售产品，为各大公司提供额外服务。

→

此外，我们也看到其他外国投资者的兴趣也越来越大，美国和中国企业都加入了上面提到的外国集团。

在智利活跃的矿业公司的利益在多大程度上依赖于可持续发展？

在智利有一项环境保护和能源发展政策，这项政策始终以可持续性为导向，无论哪个政党执政。这也在很大程度上影响了采矿业。能源部2010年才在这里成立，但自那以后，无论哪个政党执政，它在方向上都没有太大的偏离。这种一致性和可靠性对智利和德国公司也特别重要。

谈到可持续性，大型国际公司的



影响实际上是相当积极的。这不仅涉及环境部门，还涉及社会标准，如工作条件和人身安全，以及与土著居民合作的问题，这在智利非常重要。有许多案例表明，国际公司和智利公司都在环境保护和可持续性方面发挥了非常积极的推动作用。能源效率是一个重大话题，截至今年，《能源效率法》也已经正式立法。同时也实现了可再生能源的整合，这往往通过自有发电园区或通过矿业公

司与能源供应商间达成的大规模可再生能源供能合同。此外，采矿过程中淡化海水的使用也在增加。

这是否也适用于锂开采？

迄今为止，澳大利亚是最大的锂生产国。在澳大利亚，锂以矿石的形式被提取出来。

在智利，锂是从盐水湖中的盐水开采的。在这里，拥有开采许可证并正在大规模开采锂的是一家美国公司和一家智利公司。智利政府已经颁发了许多开采许可证，但这些公司尚未积极投身开采。

可持续性问题的在锂开采中也很重要。尤其是面对电动汽车日益增长的需求和预计的电动汽车热潮，当然不能以牺牲敏感生态系统的稳定性为代价来推动电动汽车的发展。因此，必须找到以尽可能低的侵入程度提取交通等部门能源革命所需的原材料的技术。

可再生能源行业在智利扮演什么角色？

该行业正在蓬勃发展，多年来的投资仅次于采矿业。智利是世界上绿色制氢领域发展潜力最大的国家。智利通过了一项国家氢战略，是德国在这方面的亲密伙伴国，正积极与德国进行交流。在巴塔哥尼亚，有一个由德国联邦经济事务和能源部资助的项目。该项目打算利用风力发电生产绿色氢气，并将其用于生产合成燃料。

简单地说，整个能源行业是一个蓬勃发展的行业。智利不仅仅是一个原材料生产国和供应国。(lo) ■

chile.ahk.de



克里斯蒂安·雅各布森，菲尼克斯电气（智利）总经理

克里斯蒂安·雅各布森担任菲尼克斯电气智利公司总经理已有五年。这位丹麦血统的技术工程师的团队共有35名员工。他十分了解这个南美国家最重要的铜行业，是我们的理想联系人。

雅各布森先生，在智利采矿和原材料生产领域，目前最令人兴奋和经济上最有看点的项目是什么？

当然首先是铜矿开采，特别是丘基卡马塔矿的地下开采，该矿由世界最大的铜矿生产商—智利国家铜业公司所有。第二个领域是海水淡化厂的淡水提取。目前正在为此建造多个大型工厂。我们的第三个重点是矿业公司的风能和太阳能发电厂。自动化在这三方面都扮演着极其重要的角色。

铜矿开采在智利有着悠久的历史。铜矿开采对智利的意义是什么？菲尼克斯电气的产品是如何在智利应用的？

采矿业在这里有着悠久的历史，是智利经济的一大基石。除了智利的国家铜业公司，菲尼克斯电气还与必和

必拓、英美资源、澳大利亚海事局和泰克资源等合作。我们是这一领域各个合作伙伴的供应商。除了传统的连接技术外，我们还是自动化和远程维护解决方案供应商。

自从电动汽车及其所需电池的开发以来，锂已成为人们梦寐以求的昂贵原材料，主要从阿塔卡马沙漠中提取。这一领域需要哪些菲尼克斯电气产品？

COMPLETE line系列产品涵盖了这个荒漠地区所需的一切，从连接技术到远程控制技术，得多了成功应用。在环境法规日益严格的背景下，矿业公司必须控制水和能源消耗，并使其生产符合行业4.0标准。

这正是COMPLETE line系列产品可以实现的。

作为一个智利人，你如何评价全电气社会的愿景？

目前，工业电气化已经发挥着越来越重要的作用。在菲尼克斯电气，我们始终致力于创造更新的产品，这也牢牢植根于我们的创业DNA中。所以全电气社会愿景正当时，为我们公司提供了巨大的机会。

智利不仅有机会获得原材料，而且有能力成为全电气社会的发动机。(lo) ■

phoenixcontact.com

布伦的 浆果

这是一次实地考察。在寒风和冰雹中，我们找机会参观了一个迄今为止在德国独一无二的項目。但这个建筑是太阳能发电厂吗？还仅仅是个温室？



对 农场主兼电气工程师费边·卡尔萨斯在威斯特伐利亚东部布伦种植的浆果而言，这些都不重要。正如它们的主人自豪地告诉我们的那样，在4200平方米的太阳能屋顶下，草莓、蓝莓和树莓都长势良好。“第一年我们已经收获颇丰，无论是在大小还是味道上，这些水果都超过了平均水平。”

但对于费边·卡尔萨斯所称的德国第一家也是最大的用于水果的光伏发电厂的建设许可和盈利能力来说，这些定义非常关键。伯克哈德·海塞强调：“这不是一个架高的光伏系统，而是一个温室。” 在邻近的盖瑟克镇，一家专门从事光伏技术的贸易公司的老板是这座



农业光伏

3.4

间隙（米）

4,200

太阳能屋顶面积平方米

800,000

kW/h每年

能源丰富的建筑的设计者和建造者。“它主要保护植物免受冰雪和降水的影响。因此，霉菌和疾病的问题更少。我们还测量到，在寒冷的季节，这里的温度能高上3度，因此我们的无霜期更长。”

太阳能模块下方的农场设计巧妙，雨水通过排水系统收集。而且没有水会从上方滴落在花朵或水果上，这也避免造成损害。长排的泥炭层为浆果提供了合适的pH值。“浆果需要非常酸的土壤。”农场主卡尔塞斯解释道。“该系统不仅使我们在能源上自给自足，而且我们不需要进行补充灌溉，即使在去年夏天极端干燥的天气情况下。”对于隐藏在农场背后的有机概念来说，这是一个重要的基础。

“我们不可能在这里获批建设太阳能发电场。建筑主管部门现场查看时，他们鉴定这不是一座真正的建筑，必须拆除。但在随后不久进行的又一次现场检查中，建设部部长判定该设施是一座建筑，因此获得了建筑许可。所以现在它算是一个温室。”伯克哈德·海塞笑着说。他还补充道：“我们可以在这里建造隧道式薄膜温室，两年后必须拆除。但一个供能持久的太阳能系统似乎是困扰政府的一大问题。”

每年约800000 kW/h的发电量很容易满足这个工厂的运营

要求，其余部分将接入公共电网。对工厂的运营需求是什么呢？费边·卡尔萨斯指着背景中的大厅。”我们的产量如此之高，单靠农场直接销售是无法售完浆果的。所以我们决定把多余的浆果冻干。这是非常耗能的，但由于‘温室屋顶’的太阳能产量，这不是一个问题。我们还不会造成污染环境。”

安装在高处的太阳能系统

日光温室基于安装在较高位置的地面安装太阳能系统。太阳能模块通过标准加固桩加高，桩子需要打入地面170 cm。全部设施只用了大约一个月的时间就建成了。海塞指向上方。“太阳能组件是从德国佛朗哥地区维森的Solarfabrik定制的产品。它们没有集成紫外线滤光片，残余光透射率约为10%。这对植物来说足够了。”

最近，弗赖堡的弗劳恩霍夫太阳能系统研究所询问他们是否可以位于威斯特伐利亚州伯伦市的工厂提供科学支持。“农业用光伏是一个非常令人兴奋的全新话题，全球科学界也在讨论这一话题。”

成熟的法规

设施由菲尼克斯电气的全新PGS控制器监管。内置的PLCnext控制器不仅记录电流量，还接收太阳辐射量等传感器

“这里不是太阳能发电场，而是一个温室。”

伯克哈德·海塞，海塞太阳能



4200平方米的“温室屋顶”每年提供800000 kW/h的电力



站在PGS控制器旁的伯克哈德·海塞（右）和伯克哈德·蒂尔曼（菲尼克斯电气）

数据。伯克哈德·海塞和他的团队对控制器进行编程，使其适应系统。“例如，您可在同一控制器上进行灌溉控制。”海塞对控制系统很感兴趣。“该技术仍有很大潜力，能够满足电网运营商不断增长的需求。而且该控制器是经过认证的，这也省去了很多工作。”

工厂的复杂性、双功能所带来的生态平衡，以及面向未来的科技，应该让操作人员在每次巡回走动时都倍感安慰，对吧？费边·卡尔萨斯笑了。“嗯，由于新能源的引入，我们向公共电网供电的收入非常低，以至于目前太阳能系统在经济上并不可行。传统果蔬种植者依赖传统温室。”

谈到自耗能，这个聪明的农场主的脸又面露喜色。“当

然，我们走在社会潮流的最前列。这让每一位游客都很兴奋。海塞咧嘴一笑，补充道：“浆果很受欢迎，是我们亲手采摘的产品。” (lo) ■

fruitvoltaik.de



规划师兼安装人员伯克哈德·海塞（右）和农场主兼运行商费边·卡尔萨斯会面。两人都是专家。