

Milwaukee, USA, 2月 2022.

西马格特宝公司近期完成了美国南达科他州桑福德实验室地下中微子实验室的两台诺德伯格提升机的现代化改造

西马格特宝公司对老式提升机技术的专业知识是如何以一种微小的方式帮助建立粒子物理学最伟大的实验之一的

DUNE: 美国一个庞大的粒子物理项目

深层地下中微子实验(DUNE)是一项国际展示性实验,旨在揭开中微子的秘密。DUNE将安装在美国正在建设的长基线中微子设施(LBNF)中。

DUNE涉及使用最新的粒子探测器,一个在伊利诺伊州的费米实验室;一个在地下深处的桑福德地下研究设施,该设施建立在南达科他州,是由曾经的Homestake金矿扩建的。该探测器将是有史以来同类探测器中最大的,并将比以往更精确地记录中微子的相互作用。一台全球计算机基础设施将实现数据分析。在实验中,一束中微子将从费米实验室的PIP-11粒子加速器发射出来,穿过地球800英里到达位于桑福德地下研究设施(SURF)的长基线中微子探测器(见图1)。

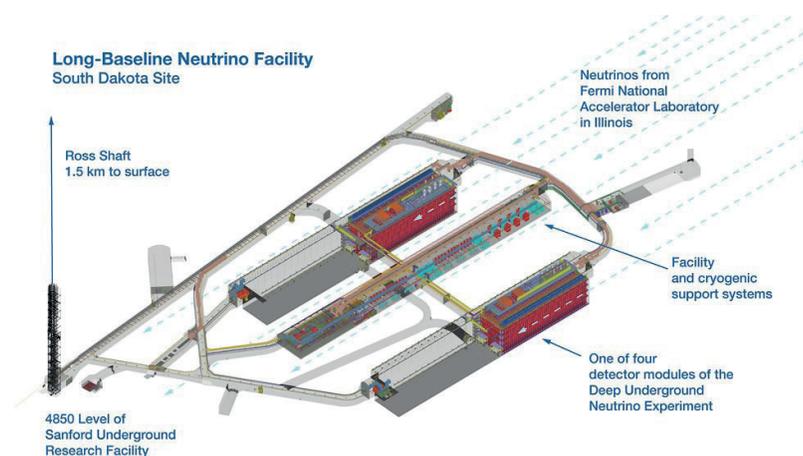


图1: 长基线中微子设施及其地下研究设施的示意图。该图片经桑福德实验室许可使用。

项目的主要参与者

费米国家加速器实验室，简称费米实验室，是美国能源部运营的粒子物理研究中心。它位于伊利诺斯州芝加哥以西约50公里处。美国能源部费米实验室是DUNE的主实验室，与来自世界各地的30多个国家、推广组织和1000多名科学家合作，他们的专业知识和技能都为其提供了很大的贡献。

桑福德地下研究设施，也被称为SURF，是位于南达科他州莱德的一个地下实验室。它是美国最深的地下实验室，是暗物质和中微子物理学、生物学、地质学和工程学等领域的许多实验的所在地。SURF由南达科他州科学和技术管理局（SDSTA）管理。前Homestake金矿的岩石深度和稳定性以及SURF的历史使其成为敏感粒子物理实验的理想场所。直到2002年关闭之前，Homestake是北美最大、最深的金矿，在其长达126年的运营过程中生产了超过4000万盎司的黄金。

DUNE中微子项目的目标

DUNE 的科学家们将会创造出一幅更清晰的宇宙图像，以及它是如何运作的。他们的研究甚至将为 ‘我们为什么生活在一个由物质主导的宇宙中’ 提供答案——换句话说，我们到底为什么会在这里。

SURF旗下的实验室、矿井和缠绕设备

长基线中微子设施和深层地下中微子实验 (LBNF/DUNE) 的挖掘工作始于2019年，目前集中在罗斯园区的罗斯竖井4850层。

为了给未来的DUNE实验室和罗斯园区的巨型粒子探测器开辟洞穴，正在挖掘70万吨岩石，将其提升到地面，并通过岩石输送系统运输到露天采矿坑。

总共有4个主要运输系统在SURF下方的岩石中运行:2个运输系统用于Ross井，2个用于Yates井。

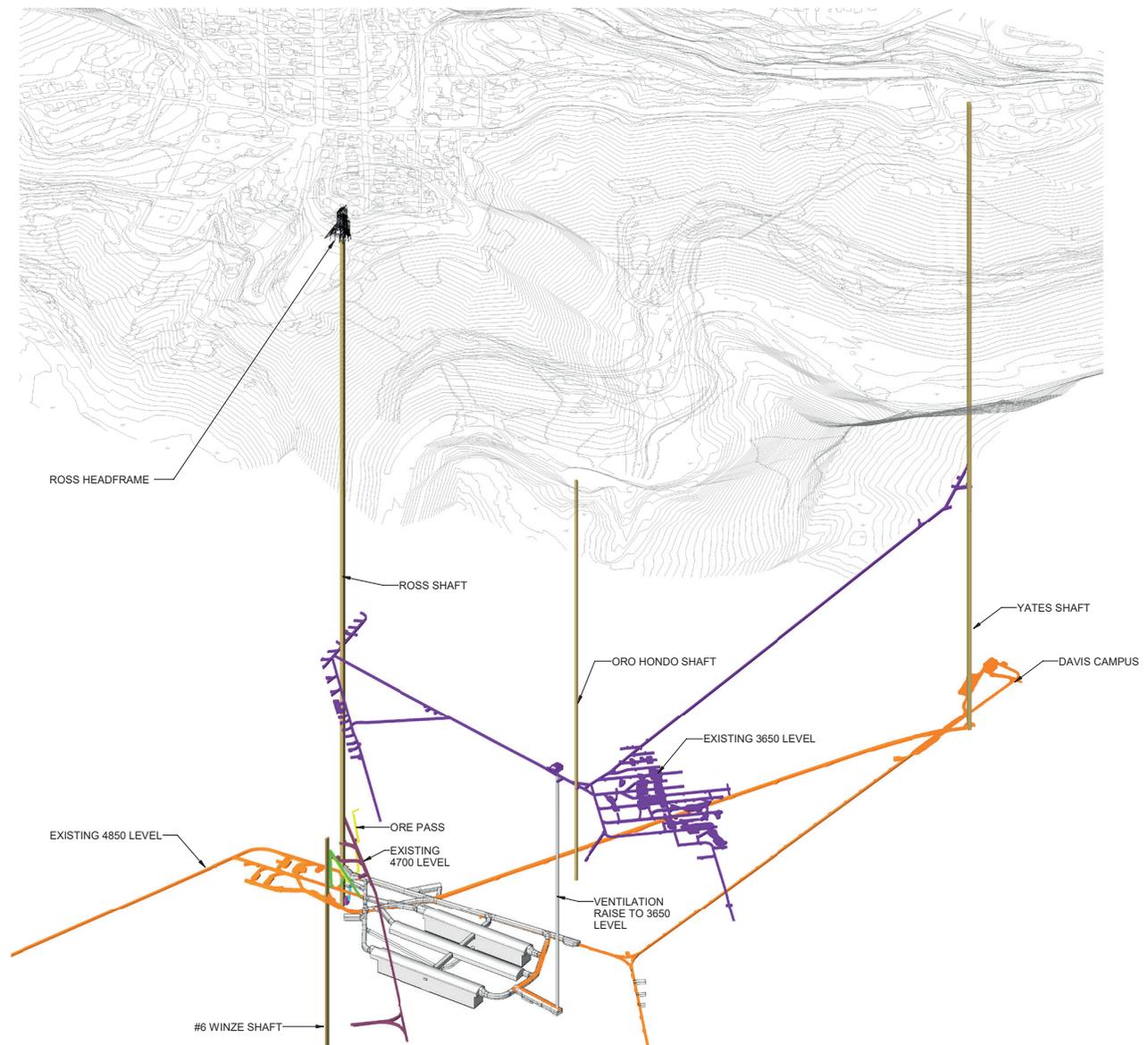


图2：罗斯井的示意图，需要挖出超过70万吨的岩石。图片的使用得到了SURF的友好许可。

2021年1月，罗斯井的2台Nordberg型缠绕式提升机被关闭，以便进行现代化改造。这些机器一方面包括用于生产的双滚筒提升机，每个滚筒上有一个箕斗，另一方面包括用于人员和材料的双滚筒提升机，一个滚筒上是罐笼，另一个滚筒上是配重。两台提升机都是1933年设计，1934年安装。

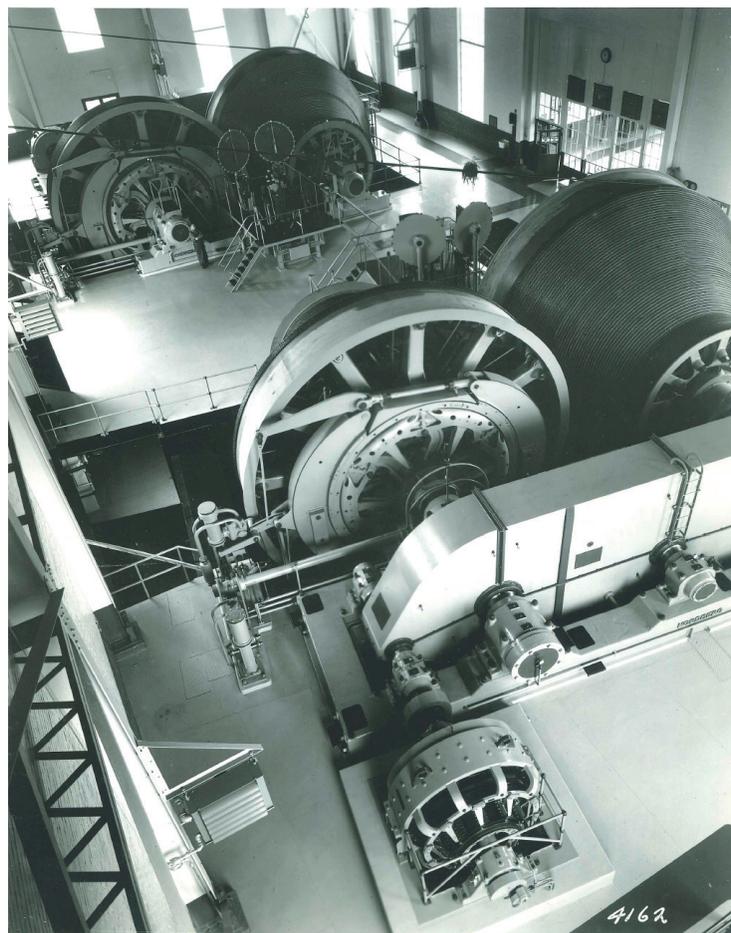


图3：1934年安装的提升机

在2021年初关闭时，罐笼提升机的制动器仍装有木制制动块。制动器的液压缸在120-140 psi的压力下工作，操作者与液压阀的滑块有直接的机械连接。这需要安装在数百米长的机械连杆上。

西马格特宝公司对罗斯井的2台Nordberg型提升机进行现代化改造。

为了有效地挖掘超过700,000吨的岩石并实现安全的个人运输，必须对两台Nordberg提升机进行根本性的现代化改造。竖井提升技术专家西马格特宝公司的美国子公司之所以获得该合同，不仅是因为其在竖井提升技术现代化方面的能力，而且还因为其对Nordberg提升机的特殊了解：1999年，美国Nordberg制造公司的采矿部门被西马格特宝公司的前身—西马格美国公司所接管。

生产用缠绕式提升机的现代化

- 将直流驱动器转换为交流电。现有的电动机-发电机部件被拆除，安装了新的变频传动系统。
- 下放滚筒的离合器已被拆除/停止使用。
- 上提滚筒的离合器被替换成内齿性的离合器
- 制动系统安装了新的控制系统
- 对于旧的低压系统的操作，使用了电动线性驱动器和新的液压阀，以提供额外的安全水平。操作员的控制现在是通过控制站的触摸屏和操纵杆来实现的。

提人用缠绕式提升机的现代化

- 将直流驱动器转换为交流电。现有的电动机-发电机部件被拆除，安装了新的变频传动系统。
- 下放滚筒的离合器已被拆除/停止使用。
- 上提滚筒的离合器被替换成内齿性的离合器。
- 提升机安装了齿轮箱制动器。
- 旧的制动器被替换为带碟簧的新制动器
- 所有旧的低压联轴器和制动液压系统被替换为新的高压系统。
- 操作员现在通过控制站的触摸屏和操纵杆进行控制



图4：罗斯井的机房和两台缠绕式提升机视图——前侧是生产提升机的两个滚筒；后侧是提人提升机的滚筒；在它们之间，有两个位于操作室内的控制站。

西马格特宝公司对所有参与现场项目的人员之间的出色合作以及所有提升机现代化工作的准时完成感到高兴，客户对此完全满意。

顺便提一下，对历史感兴趣的人可以在视频“南达科他州传奇”中体验运行中的提升机，该视频来自1940年的Homestake 矿视频-第1部分，网址为<https://www.youtube.com/watch?v=xfln9kydtb4>

想了解现代化系统的人都可以通过SURF视频中的全面介绍来了解。视频：‘Deep Talks: Move it, skip it, dump it’ 网址为<https://www.youtube.com/watch?v=AWQZt00nqdg>。



图5：带新联轴器和新制动系统的提人提升机视图



图6：提人提升机的新型交流电机

公司介绍

西马格特宝集团作为提升技术领域的全球领先供应商，为商品市场和运输基础设施领域的客户提供节能和智能提升技术。

无论是提取贵金属和工业金属矿石以提供绿色技术所需的自然资源，还是提取矿物盐以生产矿物肥料—西马格特宝集团的系统集成整体解决方案始终以卓越的工程技术、设备的广泛系统测试以及在重型试验场进行工厂调试和数字服务理念（包括条件监测和服务管理）而令人信服。

该集团提供以知识为基础的服务，为总共四种工业应用提供个性化的机器和设备：

- 竖井提升和重型提升的提升技术
- 水平散料运输的物料运输技术，包括装卸技术
- 井下采矿、隧道和洞室的地下通风和降温技术
- 自动化和驱动技术（针对上述领域）

西马格特宝集团的技术活动主要集中在竖井提升系统的开发、设计、制造、调试和技术服务上。该集团在机械、液压、驱动和自动化技术方面拥有显著的工程专长。全球范围内独特的业绩项目证明了西马格特宝集团的整体系统专业知识和领先地位。

这家利基专家的技术源于1871年在Siegerland成立的一家锻造厂，该厂为当地矿石开采和钢铁工业生产设备。经过2007年的管理层收购，西马格特宝公司由首席执行官兼控股股东尤尔根-派施克创立。

西马格特宝集团在各大洲至少有一家子公司，并与世界各地的合作伙伴携手合作。除了位于法兰克福以北的海格尔（德国）总部和装配厂之外，其他工厂分别位于拉格比（英国）、卡托沃夫（波兰）和莫斯科（俄罗斯）。此外，在天津（中国）、悉尼和梅菲尔德东部（澳大利亚）、约翰内斯堡（南非）和密尔沃基/丹佛（美国）还设有自己的组装厂。该集团在全球拥有约400名员工。业务量约为每年1.2亿欧元（截止到2019年12月）。

Contact

Tianjin SIEMAG TECBERG Machinery Co., Ltd.
No. 65 Guangyuan Road, Wuqing Development Area
Tianjin New Technology Industrial Park, P.R.
China

Press Contact

Dennis Heisinger
电话 +86 22 59680 102
dennis.heisinger@siemag-tecberg.cn

电话 +86 22 59680 102
info@siemag-tecberg.com
www.siemag-tecberg.cn