日期　2020 年 6 月 24 日

公司，机构名称	日本碍子株式会社 英文名：NGK Insulators, Ltd.			
技术，设备名称	NAS®电池（钠硫电池）			
分类		（１）节能		（５）水治理
	○	（２）新能源		（６）土壤污染治理
	○	（３）大气污染治理	○	（７）智慧城市
		（４）循环经济		（８）其他
特点（宣传亮点）	凭借独自特有的高度陶瓷技术，实现了世界首次兆瓦级蓄电的 NAS®电池具有容量大、能源密度高、寿命长的特点，可以长时间高功率高效地供应电力。可在电力需求少的夜晚充电，用于白天高峰期放电削峰、紧急电源以及作为瞬间电压降低的对策都非常有用。在稳定风力发电和太阳能发电的输出电力用途方面的导入使用也在不断增加，为可再生能源的普及、智能电网的构建贡献着力量。另外，也可应对微电网（小型能源供电网）、以及需求响应等新型能源解决方案，并为其普及与发展做贡献。			
节能环保效果和经济效益	使用 1 兆瓦/6 兆瓦时 NAS®电池储能系统，储存过剩太阳能发电或风力发电，在必要时全部放电，这一措施能减少弃风弃光，同时对二氧化碳的减排会有如下效果： 6 兆瓦时×365 天×75%（系统效率）×0.84045（排放因子）*1=1380.5 顿 *1：根据生态环境部公布的 2017 年度华北区域电网基准线排放因子假设： 0.9680（EFgrid,OM,y）×75%＋0.4578（EFgrid,BM,y）×25%			
技术设备概要和原理				
业绩	从 2002 年实现商业化到现在，供货业绩已达到 560 兆瓦/4,000 兆瓦时。			

在华联系方式	联系人：王 辉 TEL：13911205391 E-mail：wang.hui@ngksh.com.cn 〒100022 北京市建国门外大街 26 号长富宫办公楼 4010 室
在日本的联系方式	联系人：大森 智之 TEL：+81-90-4850-7067 E-mail：t-omori@ngk.co.jp 〒100-6325 日本东京都千代田区丸之内 2-4-1 Marunouchi Building 25 层
网址	https://www.ngk-insulators.com/cn/product/nas/index.html

日本碍子株式会社

电力事业本部 销售总部 储能产品营销部

邮编 467-8530 名古屋市瑞穗区须田町2番56号
电话:（东京）+81-3-6213-8810 （名古屋）+81-52-872-7515
https://www.ngk-insulators.com/cn/product/nas/index.html
e-mail: nas-cn@ngk.co.jp

恩基客（中国）投资有限公司 上海分公司
邮编 201103 上海市红宝石路500号东银中心A座1903A室
电话: 021-6208-4488

恩基客（中国）投资有限公司 北京分公司
邮编 100022 北京市朝阳区建国门外大街26号 长富宫办公楼4010室
电话: 010-8521-5015

访问NGK网站检索〔NAS电池〕，请扫描二维码

已经采取谨慎措施，以确保载于本手册的信息在印刷时（2017年3月）是正确的。
NGK保留修订或修改这些信息的权利,恕不另行通知。就最新的NAS钠硫电池规格，请联系NGK。
NAS和NAS的标识为日本碍子株式会社（NGK）在美国和其他国家注册的商标。
版权所有2017日本碍子株式会社（NGK）保留所有权利。

混合產品
源自負責任的
森林資源的紙張
FSC® C009166

VEGETABLE OIL INK

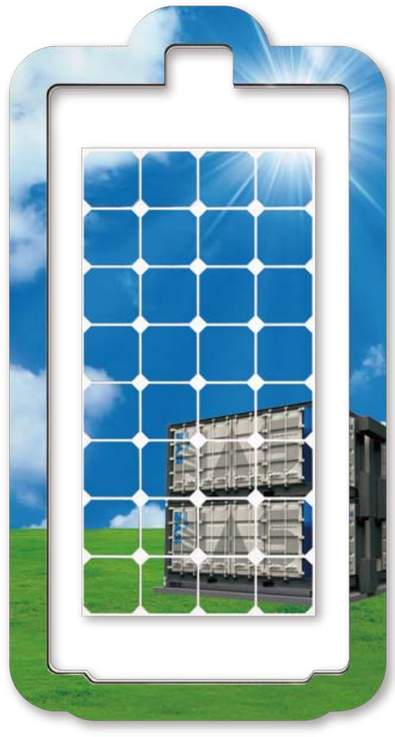
本报告印刷纸张为FSC认证纸（纸生产采用无氯漂白剂和木材从管理的森林砍伐），
使用含有挥发性有机化合物（VOC）非常低的大豆油墨。
无胶片和无水印刷方法，它不产生有害液体和无水，被用于实际的打印。

R3
1806 1K
Printed in JAPAN

NAS®

钠硫电池

储能系统



日本碍子株式会社

NAS® 钠硫电池储能系统是全球电网规模储能电池的　第一选择

NGK的钠硫电池储能系统是电网规模电能储存的全球领先者。
钠硫电池储能系统累积的业绩远远高于其他电网规模的任何电池系统。
NGK的钠硫电池储能系统已经有20年以上的运行经验，超过200个项目，
总计安装约530MW/3.7GWh。

R 可再生能源
（可再生能源，电厂）

G 电网解决方案
（辅助服务，投资延缓）

C 消费者
（工业，商业和户用）

M 微电网
（岛屿，偏远地区电网和微电网）



1MW/6MWh G
加拿大不列颠哥伦比亚省
调峰和备用电源



6MW/37.6MWh G
加利福尼亚州圣何塞
加利福尼亚州瓦卡维尔
调峰，备用以及辅助电源



1MW/6.6MWh M
加利福尼亚州卡特琳娜
离岛电网



1MW/6MWh M
新墨西哥州洛斯阿拉莫斯
微电网



4MW/24MWh G
得克萨斯州普雷西迪奥
电能质量以及备用电源



1MW/7.2MWh G
明尼苏达州卢文
风电并网



2MW/12MWh G
印第安纳州楚鲁巴斯科
延缓输变电配电设备投资



3MW/18MWh G
西弗吉尼亚州查尔斯顿
西弗吉尼亚州米尔顿
延缓输变电配电设备投资



2MW/12MWh G
俄亥俄州布拉夫顿
延缓输变电配电设备投资



0.8MW/5.8MWh R
德国埃姆登
风电并网



1MW/6.6MWh M
德国柏林
离岛微电网



34.8MW/250MWh G
意大利那不勒斯附近
输电电网稳定性



108MW/648MWh G
阿联酋阿布扎比
负载调平以及智能电网



1MW/7.2MWh M
法国留尼旺
可再生能源并网



56MW/403MWh R
日本青森
风电并网



210MW/1,510MWh C M
日本东京电力覆盖区
负载调平等



50MW/300MWh G
日本九州
电网解决方案

日　本
360MW/2,600MWh R G C M



NAS钠硫电池的特长

NGK的钠硫电池储能系统是被运用于各种电网配套的大规模的电池储能系统。
通过几十年的研究、设计、测试、示范、先进的制造和超过15年以上被验证的成熟商业运行被证明具有卓越的功能和性能。

持续时间长
钠硫电池储能系统是储存大量电能的最有效的方法。可以按额定功率放电6个小时。

24小时不间断供电
由6–10小时的光伏发电和额定功率的三分之一、14–18小时的电池放电，NAS电池让24小时不间断供电成为可能。

高速响应
当使用了高速双向储能逆变器（PCS），钠硫电池储能系统可以在几毫秒内响应电网命令、存储或提供电能。

紧凑化
钠硫电池可以被灵活的部署在比其他电池技术更少的空间。

高可靠性
拥有几十年的运行经验，钠硫电池储能系统已被现场验证每个模块的基础上超过99%可靠性，全系统基础上甚至有更高的可靠性。

安全性
钠硫电池储能系统的安全性，通过NGK的测试、第三方官方机构的认证和丰富的现场经验已经被证明。

为电网开发
钠硫电池技术由NGK自1984年为全球最大的公用事业单位东京电力公司开发，提供更灵活的存储方案代替抽水蓄能。
第一个钠硫电池项目在1995年投运。

系统扩展
钠硫电池储能系统能被级联至任何需要的大小（至100MW或更大）

最少的维护
预防性维护是最小的，并可以安排避免高峰期。可以对特定的集装箱做维护，而系统的其余部分可以继续运行。

运行环境范围宽
NAS电池项目遍布从寒冷的约霍到酷暑的阿布扎比。

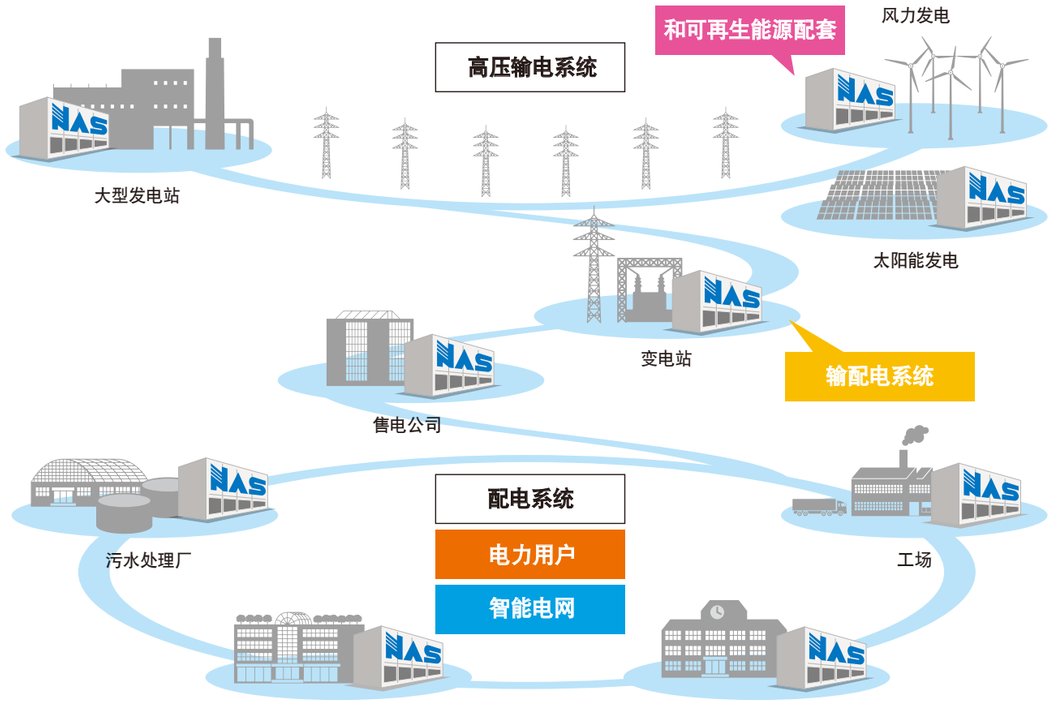
使用寿命长
钠硫电池储能系统可以4,500次全循环充放电，或15年的寿命，以先到为准。此寿命周期已被现场验证。

即插即用
集装箱型钠硫电池储能系统的电池模块已预先安装，可以大幅减少安装周期和费用。

既大容量又紧凑的电力储能系统

将大容量电力储存成为可能的NAS电池在电力系统中的每个环节发挥着力量

和可再生能源配套	防止功率波动、稳定功率	将风力、太阳能等容易受气候影响的不稳定电力变成稳定的电源。
输电和配电系统	系统稳定化、负载平均化、储存过剩电力	应对由于风电、太阳能的大量引进所引起的频率波动、发电过剩等电力系统的问题。
电力用户	降低电力费用、应急供电、回避瞬间电压降低	平时进行削峰填谷，同时应对停电和瞬间电压降低等问题。
微电网	离岛和无电化地区电网、微电网	支持以可再生能源为核心的供电系统，对低碳化做贡献。
智能电网	有利于能源管理的手段	发挥多种电源的平衡调整、作为发生灾害时的生命线等丰富多彩的作用。



离岛

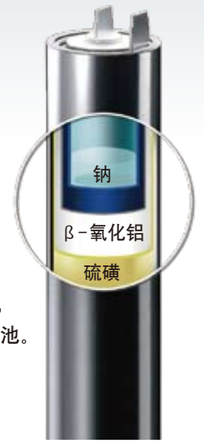


单电池内部构造

■ 重量
5.3 kg

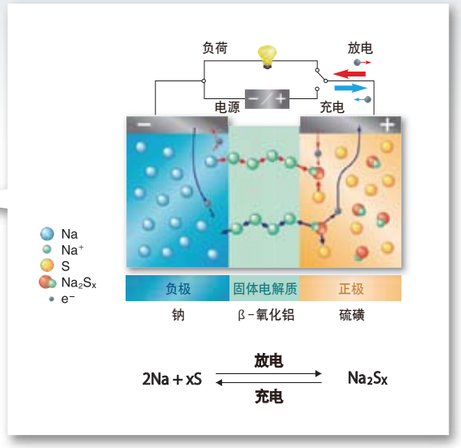
■ 容量
620 Ah/1,200 Wh

■ 电动势（电压）
Approx. 2 V



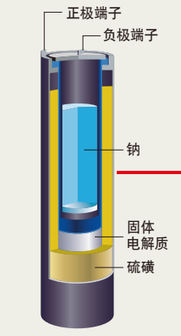
钠硫电池（Na）钠为负极，（S）硫磺为正极，
隔开两电极之间电解质为精细陶瓷的蓄电池。

工作原理



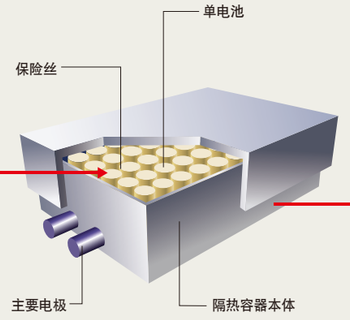
钠硫电池的构造

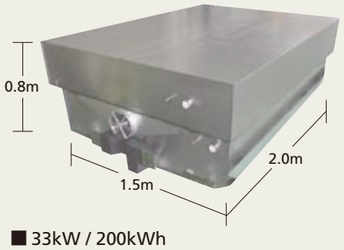
单电池





电池模块





■ 33kW / 200kWh

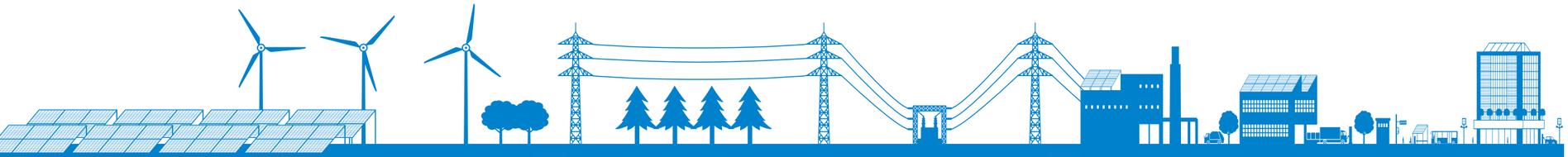
集装箱型





■ 200kW / 1,200kWh

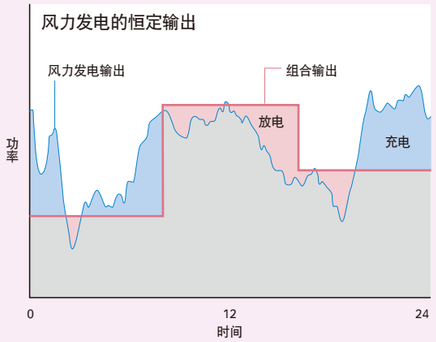
应用

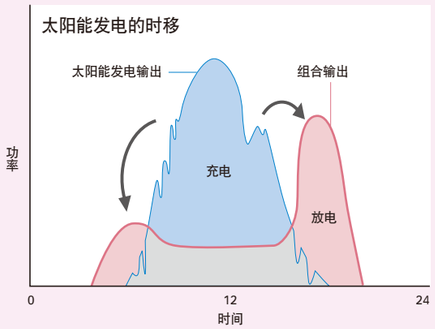


可再生能源
（可再生能源、电厂）

可再生能源的稳定

通过吸收可再生能源的波动，比如在风力发电和太阳能发电的非高峰时间、需求高峰时段，钠硫电池储能系统能提供额外的电力。





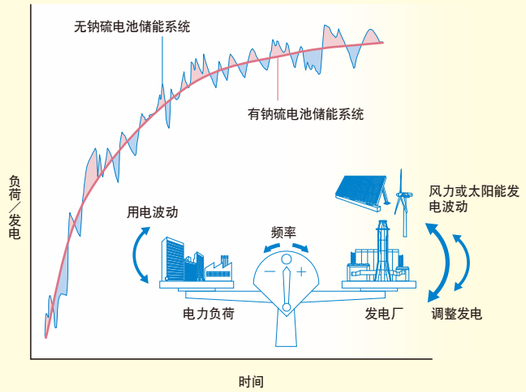
代替化石调峰电厂

钠硫电池储能系统每天可以提供6个小时或更多充足容量的能源，对化石调峰电厂提供绿色环保的代替。此钠硫电池储能系统还可以提供高峰/非高峰错时电价套利、调频、提升服务、无功支持和其他电网功能。

电网解决方案
（辅助服务、投资延缓）

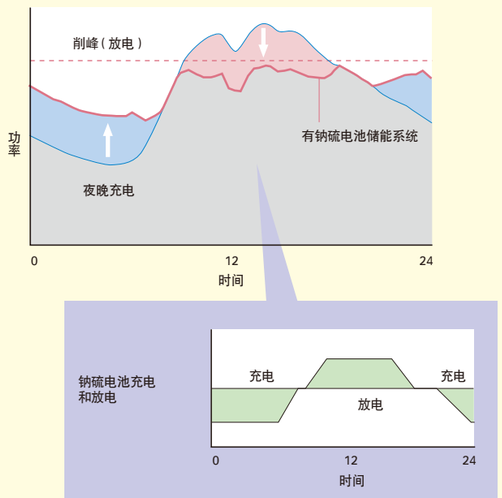
辅助服务

供需之间的不平衡容易导致频率波动，钠硫电池储能系统通过利用它高速的响应，可以实现频率波动最小化。



投资延期

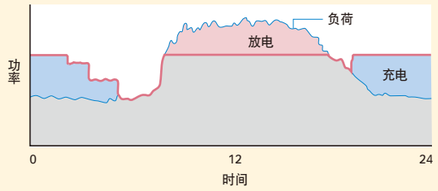
钠硫电池储能系统可以推迟或取消输电和配电投资的需要。给靠近用电负荷的钠硫电池储能系统充电，当负荷轻时，电力可以输送到输电受限制的区域。在负荷高峰期，钠硫电池储能系统放电来补充满负荷运行的输电线路的容量。



消费者
（工业、商业和户用）

调峰

钠硫电池储能系统可以通过简单的设置峰值的临界值，自动减少高峰用电需求。随着负荷波动，用户这样可以用来减少电费支出。

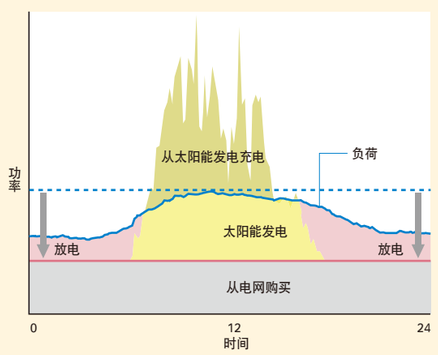


备用电源和弹性应用

在发生停电的情况下，钠硫电池可以对重要负荷提供6小时以上的电力。提供几个小时备用电源的同时，钠硫电池还可以提供调峰、降低用电成本、储存太阳能、提高电力质量等其他功能。另外钠硫电池储能系统和太阳能发电以及各种分布式能源组合，通过其孤岛运行功能，可以实现整个发电和电网系统的坚韧性。

存储本地太阳能发电

太阳能成本的迅速下降，导致了最终用户对太阳能的广泛部署。钠硫电池储能系统通过时间平移，把白天多余的电力转移至夜间，能减少或消除电网用电量。钠硫电池储能系统通过同时提供太阳能存储、调峰，减少电费支出，为最终用户降低用电成本。

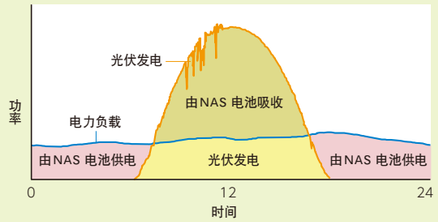


微电网
（岛屿、偏远地区电网和微电网）

微电网光伏发电的24小时不间断供电

在阳光充足的日子里，如果需要满足24小时的负载，就需要平均负载的四到五倍的光伏发电和光伏发电的2/3容量的NAS电池。如果要把光伏发电多余的部分转移到夜间和清晨，电池放电需要持续14–18 小时。NAS 电池可以额定功率持续放电六小时，但可通过降低功率的方式获得更长的持续放电时间。粗略地说，如果NAS 电池以三分之一的额定功率放电，放电持续时间最长将可以增加到 18 小时。只有像NAS 电池可以保证长时间储能的电池才能实现这种应用。

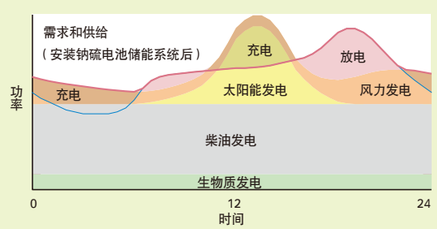
以 200 kW 的负载为例，采用 1000 kW 的光伏发电和 600 kW（3600 kWh）的 NAS 电池，就能实现24小时不间断的供电。这将有助于保持更高的光伏发电的利用率，优化光伏发电的运行，包括充分利用其剩余能源和减少不环保且价格昂贵的柴油发电机的使用，这可以让我们的社会更加绿色环保。



※ 在光伏发电不够的阴雨天气，另外需要配置柴油发电机等备用电源。

微电网

钠硫电池储能系统可以为较小的电网提供基本的功能，比如微电网，离岛电网以及偏远地区的电网。这些功能包括支持较高水平的可再生能源发电、时间平移以及稳定太阳能和风力发电、电压（无功）支持、调频、在突发事件时防止频率崩溃、黑启动电源和备用电源。钠硫电池储能系统允许化石和生物质发电机按固定的功率运行，最大限度的减少燃料的使用和排放。



参考安装

针对多种应用环境的案例

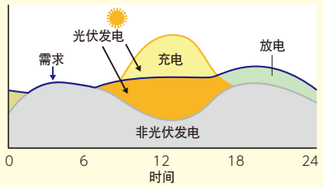
采用长时间储能系统平衡供需

九州电力公司丰前电池储能变电站的 50MW/300MWh NAS 系统
（通过三菱电机公司提供）

日本
福冈县
2016年起运行



特别是在电力需求较低的春季和秋季白天，太阳能发电预计超过电力需求。NAS 系统通过吸收剩余的太阳能来优化电力供需平衡，以避免光伏发电的输出受到限制。



缓解传输拥塞和损失

总计 34.8MW/250MWh 在意大利的三个变电站
Terna S.p.A. 意大利输电网公司

意大利坎帕尼亚地区
2015年起运行

这是通过电网运营商直接运行的第一个大规模电池项目。为的是管理因意大利南部地区可再生能源产生的变动引起的输电线路拥塞。通过活化阶段充电，电网阻塞被缓解了。储能系统通过供需平衡也可以整合可再生能源。



大型风电场的输出稳定化

34MW/244.8MWh 在51MW的风电场旁边
二又风力开发株式会社

日本
青森县
2008年起运行

钠硫电池储能系统使用多余的风电充电并放电以满足所需的调度水平，使风电输出可调度。可以同时提供即时平滑和时间平移。

针对多种应用环境的案例

负载均衡

总计 108MW/648MWh 在阿布扎比的几个变电站
阿布扎比水电局

阿联酋，阿布扎比
2010年起运行



钠硫电池储能系统在几个配电变电所（4–40MW/场所），使负荷曲线变得平坦，从而降低使用成本，高峰负荷时火力发电。



可再生能源并网最大化

4.2MW/25.2MWh 在隐岐岛
中国电力株式会社

日本
岛根县
2015年起运行

钠硫电池储能系统吸收太阳能和风力发电的波动，这样有助于电力公司给他们的电网增加更多的可再生能源并网。



削峰填谷以及备用电源

1MW/6MWh在Yoho（优鹤）国家公园
不列颠哥伦比亚省水力和电力管理局

加拿大
不列颠哥伦比亚省
2013年起运行

在发生停电时，NAS 电池系统为加拿大落基山脉的偏远地区提供清洁备用电源，并在需求高峰时缓和系统负荷。

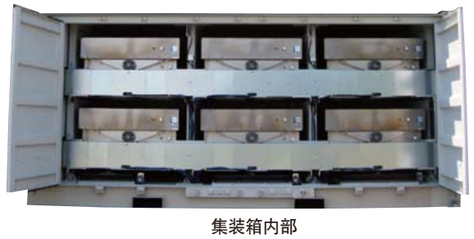
标准集装箱型系统

■实现电池和控制单元集成在集装箱中一体化的即插即用的系统
■采用节约保温电力的新设计高功率电池模块
■两排两个堆层的200千瓦集装箱电池-4台800千瓦作为一个单元。将单元并列配置扩充，可实现系统的大容量化

集装箱型

钠硫电池储能系统为即插即用设计，内置20英尺标准海运集装箱。
集装箱型设计，可以加快运输和安装的速度，并可节约安装费用。





集装箱内部

集装箱型的优点

- 缩短设置施工时间
- 大幅消减设置施工费用
- 可以根据用途需要设置容量
- 运输方便

快速安装



1 电池模块安装
2 陆路运输
3 海上运输
4 吊装集装箱
5 安装作业
6 完成

从工厂发货到安装

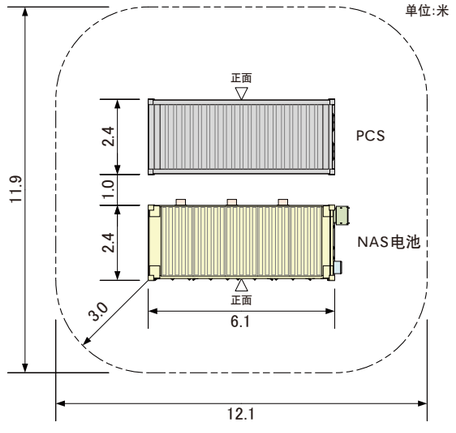


照片: 九州电力株式会社丰前蓄电池变电所

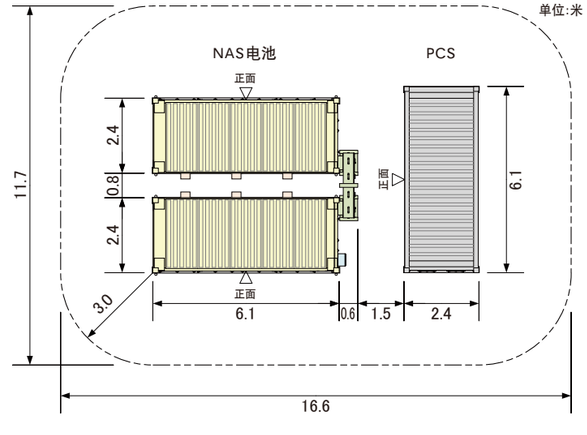
一台集装箱型NAS电池具有200千瓦的功率，最多4台串联。

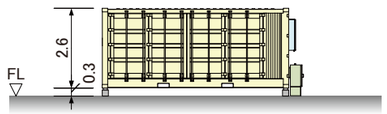
NAS电池系统的典型布局

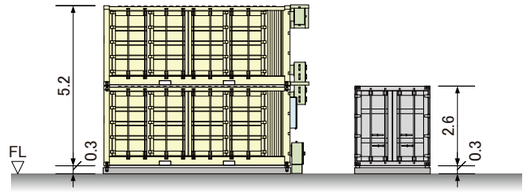
200千瓦NAS电池系统



800千瓦NAS电池系统







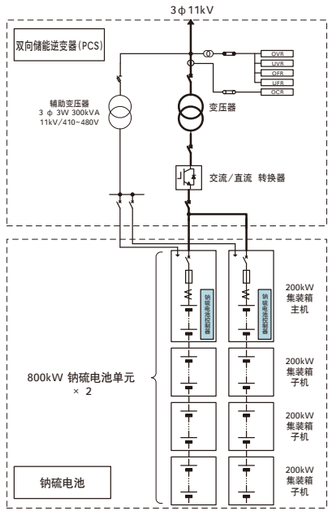
额定功率(1) [kW]	200	400	600	800
容量(1) [kWh]	1,200	2,400	3,600	4,800
重量(2) [t]	21	42	63	84
串联集装箱数	1	2	3	4
标称直流电压 [V]	192	384	576	768
安装空间(3) 宽度X长度 面积	6.1 X 2.4 [m] 13 [m²]	6.1 X 2.4 [m] 13 [m²]	6.1 X 5.6 [m] 34 [m²]	6.1 X 5.6 [m] 34 [m²]
安装空间(3) 排列方案				

(1)交流侧功率为基础 PCS的交流到直流的转换效率和直流到交流的转换效率均为96%。
(2)电池集装箱重量
(3)不包括PCS和维修空间 假设集装箱是两层安装

系统配置

钠硫电池通过双向储能逆变器（PCS）连接到电网。当钠硫电池充电时，PCS转换电网的交流电为直流电并储存直流电至钠硫电池。当钠硫电池放电时，钠硫电池的直流电通过PCS变换为交流电并给电网供电。与电网的交互是通过一个控制钠硫电池和PCS的管理系统，从而安全和高效运行。

1.6MW
钠硫电池储能系统典型单线图



NAS电池仿真网页



NAS电池对您的能源管理提供优化方案。现在可使用仿真网页。

日文网页	https://www.ngk.co.jp/product/nas/simulator/index.html
英文网页	https://www.ngk-insulators.com/en/product/nas/simulator/

仿真网页的使用流程

登记

使用仿真网页之前需要用户登记。
URL将被送到您登记的邮箱。

输入使用场地的用电负荷

输入每30分钟（或一个小时）的用电负荷（0点钟到24点钟）

选择NAS电池的类型和运行模式

此仿真系统将计算NAS电池的效益，并以图表的形式提供计算结果

安全性

在钠硫电池储能系统的设计中，NGK置于安全至关重要。钠硫电池储能系统的安全性，通过NGK的测试，第三方官方机构的认证和丰富的现场经验已经被证明。钠硫电池储能系统也符合出口到欧洲所必需的CE认证要求。

	试验	试验结果
	火灾暴露	〈把电池模块放在火中〉 无泄漏。没有起火。确认安全。
	淹没	〈在运行温度下把电池模块淹没水中〉 无泄漏。没有起火。确认安全。
	跌落	〈在运行温度下把电池模块从高空跌落〉 电池模块外罩有受损，但是单电池没有受损。 无泄漏。没有起火。确认安全。
	短路	〈电池模块短路〉 保险丝熔断 无泄漏。没有起火。确认安全。
	自灭火	〈点燃电池模块中的一个单电池〉 火没有扩展至相邻的单电池。 无泄漏。没有起火。确认安全。

预期寿命

15年或4,500次充放电循环（100%放电深度或等效），以先到为准。

环境

单电池为全密封，并且运行中无任何排放物。

安装工序

NGK可以提供符合当地法律和法规的钠硫电池储能系统，并提供专业支持。

运行和维护（收费服务）

为了实现长期稳定的运行，建议适当的维护。

日常检查	检查系统异常
	清理清洁
	无需停运
定期检查	每四年
	更换耗材部件（如过滤网等）
	功能测试

NGK钠硫电池电话客服中心（收费服务）

钠硫电池电话客服中心提供及时的解决方案，进一步帮助客户。

- 对客户系统24小时 × 365日实时远程监控。
- 通过电话或电子邮件技术支持。

质保期

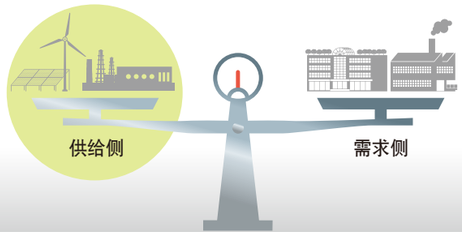
2年质保期，可提供延长质保期。

钠硫电池的新用途

需求侧响应更是增加了钠硫电池的价值

现状

供给侧按照电力使用量确保发电量



供给侧 课题

为了电力安定的供给，调峰能力和预备能力是必要的。

❶ 必须维持备用的发电站（发电机组）

❷ 必须更新老朽化的发电站（发电机组）

供给侧和需求侧的需求

可再生能源商
- 想避开上网限制和功率限制

输配电商
- 想增加电力供求迫不及待时的对应手段
- 想实现电源投资的效率化

电力零售商
- 想减少不平衡费用的负担
- 想削减电力供应成本

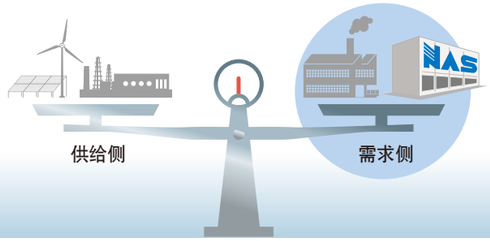
集成商
- 想开创新的市场
- 想要方便使用的电力调整手段

用　户
- 想灵活使用高峰时以外的多余电力、蓄电能力
- 最大限的灵活使用NAS电池的容量，增加收入

※集成商是指把多数的需求捆绑起来，以电气事业者的需求为基础，供求调整的指令塔。

新用途“需求侧响应”

在需求侧调整电力的使用量

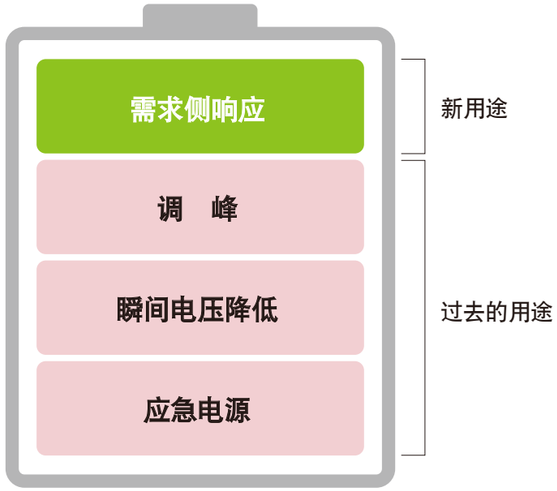


钠硫电池的新的灵活使用方法

调峰未利用的部分灵活用于外部需求

过去的用途 ＋ 需求侧响应

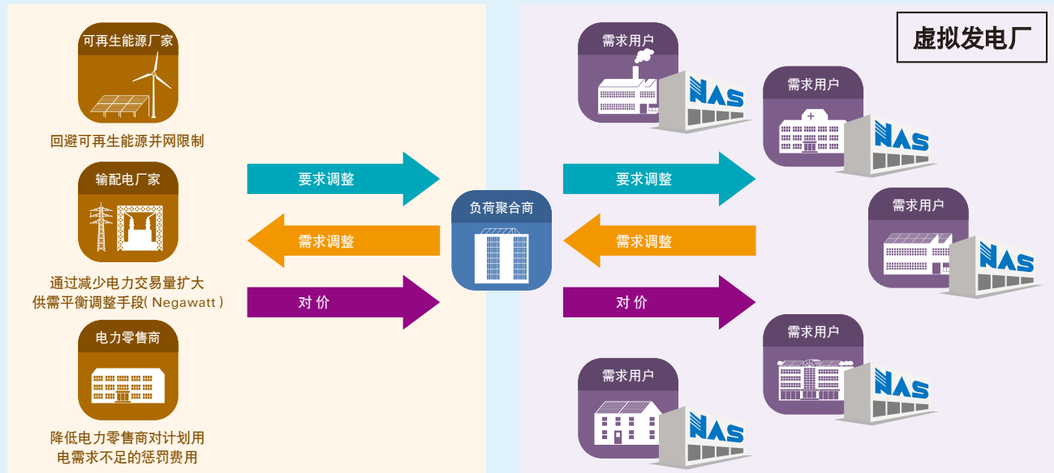
NAS电池的扩展价值



大容量长时间存储的NAS电池灵活运用于各种各样的需求对应，根据需求侧响应，扩展了钠硫电池新用途的可能性。

灵活运用大容量的钠硫电池，供给侧／需求侧双方都有益处。

需求侧的机制



供给侧的利益	整合需求侧用户的能源资源，有效利用调整力和备用力
需求侧的利益	·在电力供需趋紧时获得收入（降低能源成本） ·有效利用可再生能源的过剩电力

参与需求响应时的接收功率

