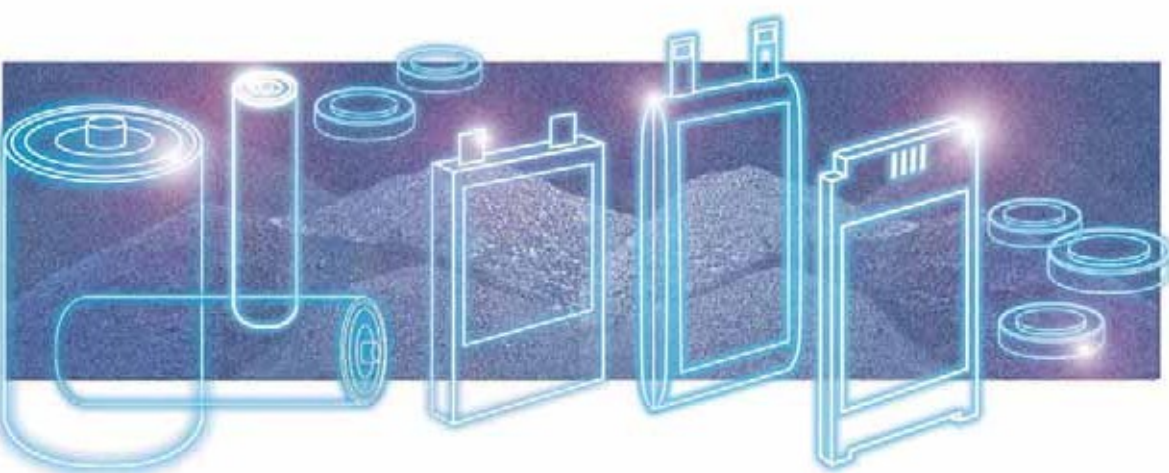


协 力 优 势



TIMREX[®]
石墨
ENSACO[™]
SUPER P[™] Li
碳黑

用于锂电池系统的碳材料粉末

我们是谁？

特密高石墨及碳公司在制造业里有着悠久的历史与传统。第一次工业生产始于 1908 年。

今天，特密高石墨与碳公司正在生产并销售多种型号的合成和天然石墨粉，导电碳黑和石墨乳，这些产品都具有高而稳定的品质。

基于坚持全面质量管理体系以及工艺过程的持续改善的这一理念，所有特密高生产工厂都通过了 ISO 9001-2000 质量管理体系的认证。

特密高石墨和碳公司承诺，将以高品质的特种石墨和碳黑材料满足客户今天和未来需求。

特密高石墨和碳公司是 IMERYS 集团的成员之一，IMERYS 是提高矿石附加值方面的世界级领导者。

我们的目标

特密高公司的目标是通过提供特制的碳材料和相关的应用方面的技术支持为客户解决富有挑战性的问题，从而成为全世界公认的该领域的领导者。

我们能为客户提供

“提供与客户相关的解决方案”
特密高石墨和碳有限公司生产各种各样的合成和天然石墨粉、导电碳黑、锻烧石油焦炭、水基石墨乳和碳化硅，这些产品具有一个共同的关键词：稳定性。从原材料阶段直至最终产品，它们始终在严格控制的工艺条件下进行生产。

此外，“我们的销售和研发小组”与客户和科研单位密切合作，以提供最佳的建议，协助客户制定目前的和将来的解决方案。

如果需要了解更多的信息，请与我们的专家联系或者浏览我们的网页：
www.timcal.com，我们时刻准备着为您服务。

我们的在哪里？

特密高石墨和碳有限公司的总部设在瑞士，我们的国际机构和商业办事处遍布全球各个主要市场。集团的工业和商业活动由经验丰富的多国小组管理，小组雇员来自三大洲的各个国家。



瑞士



比利时



加拿大



加拿大



中国



日本

用于锂电池的碳粉

这份文件旨在帮助我们的客户，在特密高众多的用于锂电池的碳材料添加剂中选择最佳的牌号。

通过市场和技术部门特密高公司为现在和潜在客户提供了强大的技术支持。我们的专家队伍拥有广泛的碳材料和相关应用过程的知识，同时在问题解决方面也有优良的记录。除了给客户的技术支持以外，我们的专家与电池生产商紧密的合作，满足电池行业所面临的日益增多的挑战。

目录：

锂电池介绍	第3-4页
用于锂离子电池的碳材料	
●作为导电添加剂的碳材料	第5-6页
电池正极	
●作为导电添加剂的特密高石墨和碳黑	第7-8页
电池负极	
●作为导电添加剂的特密高石墨和碳黑	第9-10页
用于锂离子电池的碳材料	
●作为电活性物质的碳材料	第11页
电池负极	
●作为负极活性材料的TIMREX® S系列	第12页
选择合适的碳材料用于锂离子电池	第13-14页
选择合适的碳材料用于锂一次电池	第15页

锂电池介绍

现代技术的发展以及整个社会对自由移动的日益增长的需求已经使对移动能源储存系统的需求迅速增加从而刺激原电池和可充电电池工业显著增长。便携式的电子设备如手机、手提电脑、摄像机和其它消费品均需要高能量密度和高功率密度的电源。

对于高能一次电池的持续需求导致了锂一次电池的发展和生产。同样对于安全和高能量可充电电池市场的强的需求使得锂离子 (Li-ion) 电池技术迅速发展并被市场所接受。

另外，固定式设备及机动装置的 OEM 生产商如混合电动车辆，42V 双电池系统以及用于电信、航天等的领域的大型电池等都在全力开发电池技术，以提高电池的能量密度和功率密度并增加循环寿命，在这些领域，锂离子电池是一个重要的选择。

由于热力学和动力学的原因，锂离子电池系统可以满足便携式、固定式和牵引式 (HEV 和 EV) 设备对于高能量密度和高功率密度的要求。

锂一次电池

锂金属对于作为一次电池正极材料是具有吸引力的，由于它具有高比容量，高工作电压和很好的导电性能。使用锂一次电池显示了出众的性能，例如 4V 的高电压，比能量和能量密度是传统碱性原电池的 2 到 4 倍，平坦的放电曲线，超过 10 年的保质期和较宽的工作温度范围。

在锂原电池的正极，把碳材料与活性材料相混合以提供所需的导电性能。

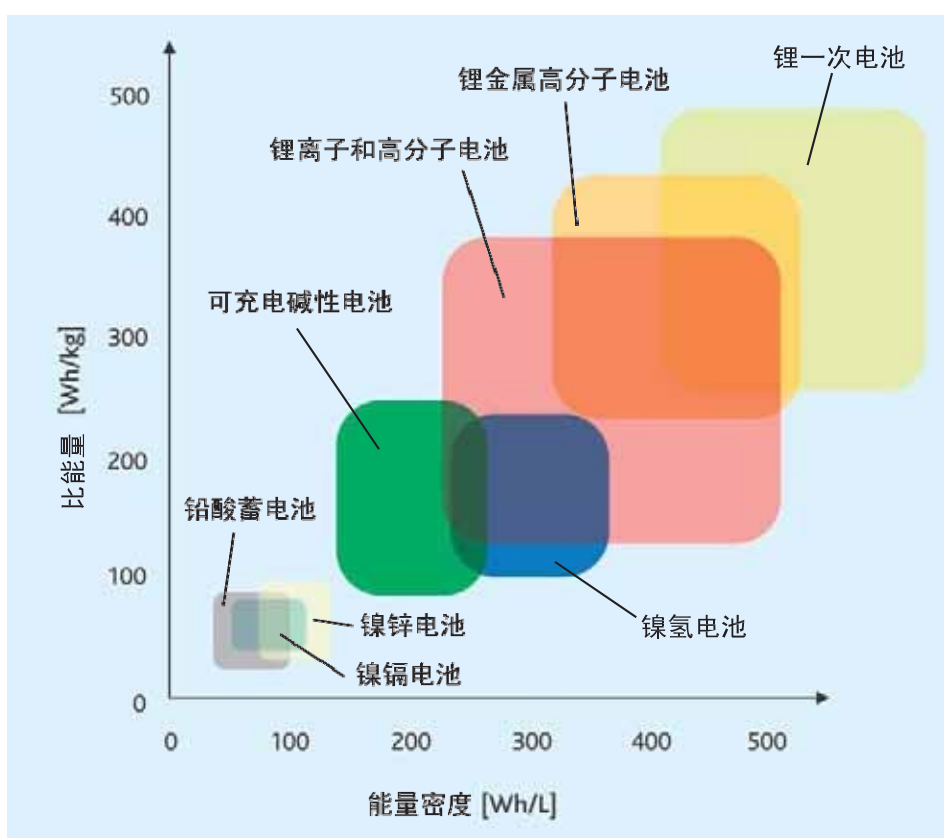
锂离子电池

作为负极使用材料，锂金属主要用在原电池中，这是因为锂金属再充电安全性的限制。

在电极中代替锂金属的嵌入材料显示了很高的活性，成为可充电锂电池的突破，这就是所谓的锂离子、摇摆或者摇摆椅电池。市场上出现最早

的锂离子电池工业化生产是在1990年。

从那时起，相对于同一应用领域的其它可充电电池，锂离子电池的需求量上升较显著。除了一定的安全性外，锂离子电池还具有独特的其它性能，如高容量、高能量密度和高功率密度，这是由于极易反应的锂金属化合在碳电极之中。



二次电池和一次电池 — 能量密度和比能量

锂电池介绍

随着电池设计的优化，开发人员和研究人员同时将精力集中在提高碳负极性能上，特别是石墨碳材料已被越来越多得用作负极材料。正是负极碳材料的进步，使锂离子电池的能量密度得到了重要改善。这种改善已经通过用石墨材料替代无定型碳获得，例如，通过增加碳负极材料的结晶来获得。

一个典型的锂离子电池一般采用薄膜电极，电极涂覆于金属箔集流器上，每层厚度为40—120 μm 。

在负极，碳材料被用作导电剂和电化学活性物质。碳材料与粘合剂、助剂混用，并涂覆于铜箔集流器上。

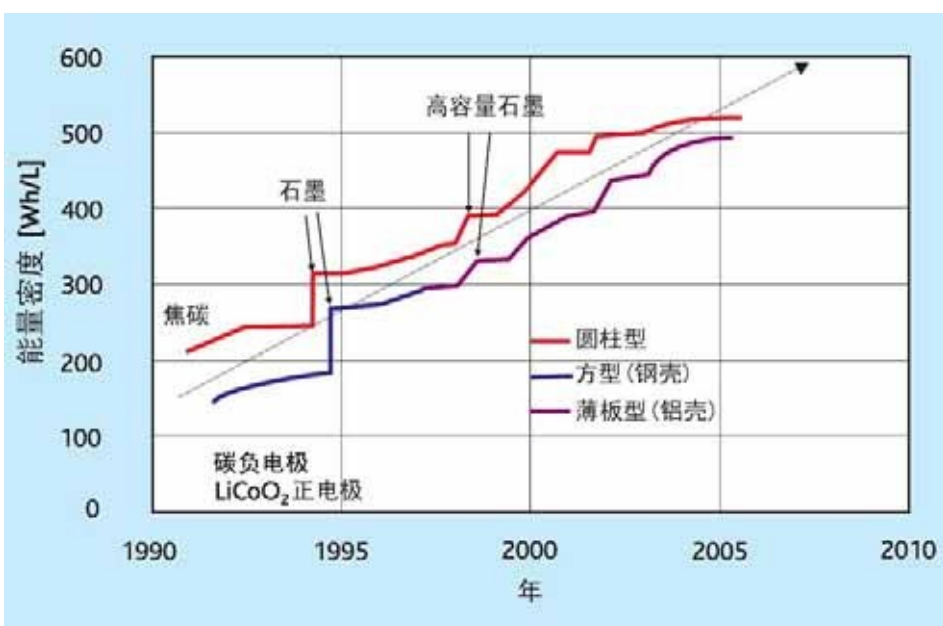
正极由锂-金属氧化物（通常为氧化钴或氧化锰）与碳黑或石墨的混合物及粘合剂组成，碳黑或/和石墨作为导电助剂。铝箔则常用作正极的集流器。

正负电极由电解质分隔开，电解质一般为溶解于有机碳酸酯溶剂中的锂盐，而电解质溶液浸泡入微孔聚合物膜中。

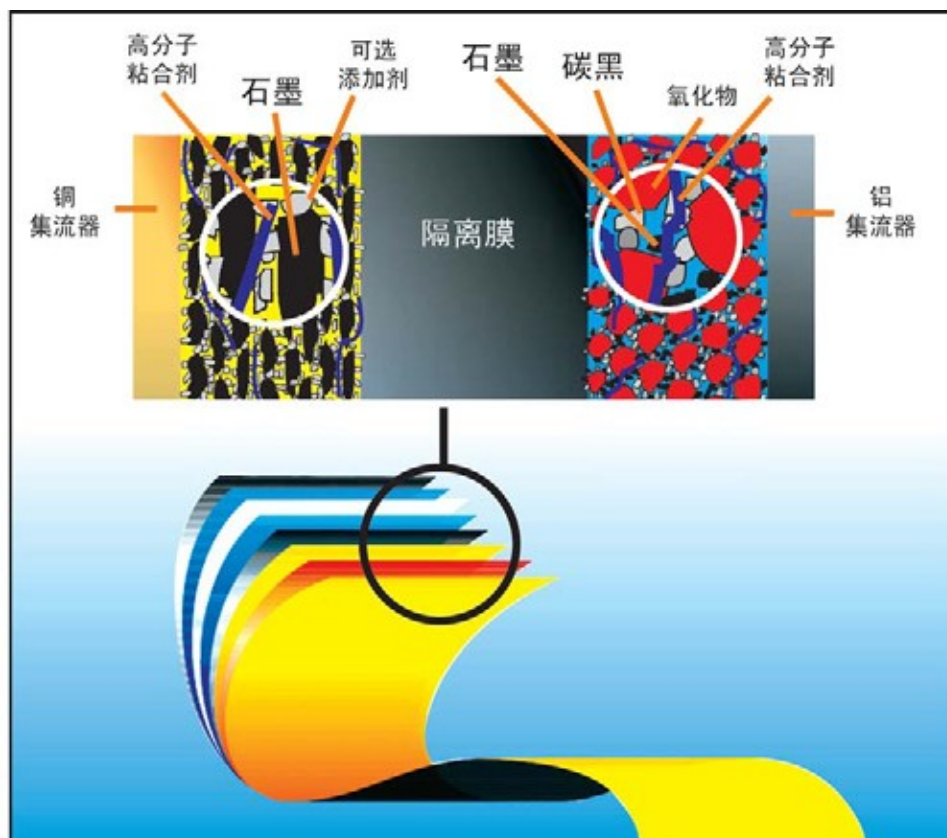
最近，固体导离子聚合物已成功开发用作“锂聚合物电池”的电解质。

锂聚合物电池的活性电极材料与普通锂离子电池。

聚合物电解质使聚合物电池成为“全固态电池”，从而给制造技术和设计提供了全新的潜力。



锂离子电池能量密度的改善



可充电锂离子电池：薄膜电极的排列和电池示意图

用于可充电锂电池的碳材料

碳材料作为导电添加剂

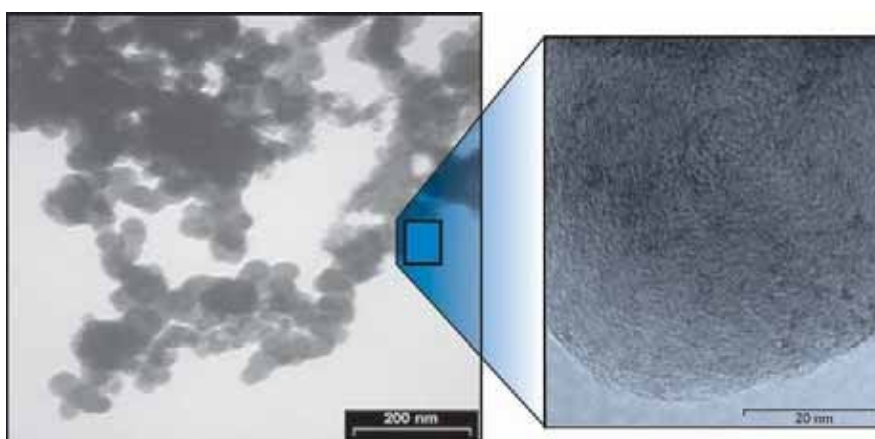
特密高石墨和碳公司提供各种牌号的碳作为导电添加剂，在可充电锂电池的正极和负极都可以使用。各种化学和物理性能，以及合成石墨和导电碳黑的高纯度，使得这些碳材料非常适合应用在可充电锂电池中。

导电碳黑具有大的比表面积(50-770m²/g)和由于纳米级原始颗粒的聚集而具有的高度结构，而微米级的石墨颗粒具有适中的比表面积(5-25m²/g)和高的各向异性。石墨颗粒中，单晶范围上的尺寸比在碳黑颗粒里大十倍，从而产生互补的特性。

碳黑和石墨的典型值

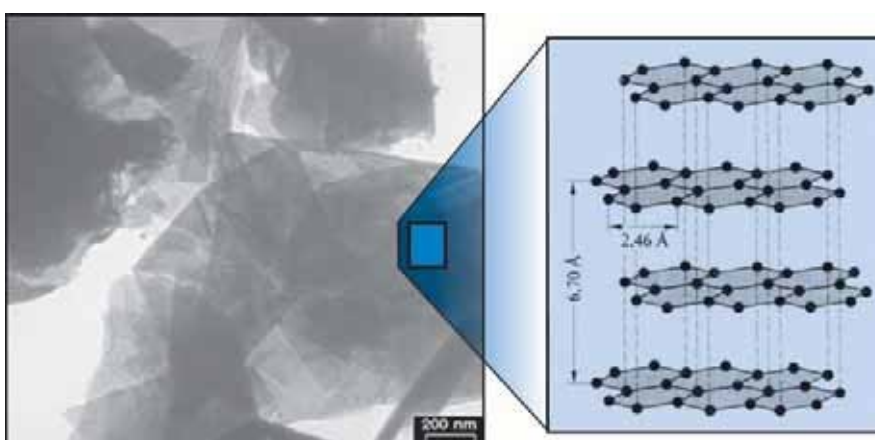
	Super P™Li	KS6 石墨
颗粒度	40nm ⁽¹⁾	3 μm ⁽²⁾
BET 表面积(m ² /g)	62	20
密度(Kg/m ³)	160 in bag	70 Scott ⁽³⁾
灰份	0.01	0.06

(1) TEM图片的平均原生颗粒
(2) D50激光衍射
(3) 非压实



碳黑和合成石墨的纯度

ppm	Super P™Li	KS6 石墨
Al	1	10
Ca	8	90
Co	<0.1	<1
Cr	2	<1
Cu	<0.2	<1
Fe	5	75
Mo	1	<1
Ni	1	2
V	0.2	3



Super P™Li 碳黑和 TIMREX® 石墨的 TEM 照片

用于可充电锂电池的碳材料

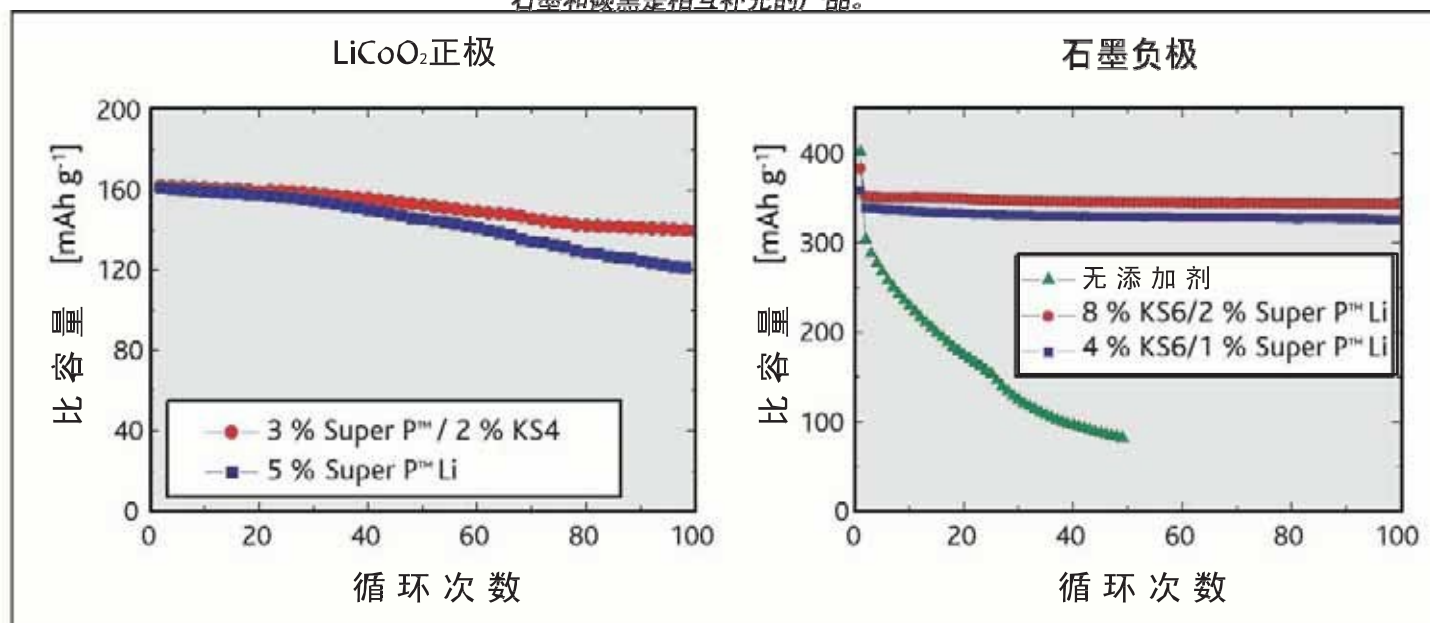
碳材料作为导电添加剂

TIMREX® 石墨和SUPER P™ Li / ENSACO™碳黑作为导电添加剂用在锂离子电池中，除了它们的纯度和物理化学性质之外，还显示了良好的协同性，在电极中起到了补充效果。

通过TIMREX® KS石墨和SUPER P™ Li这种碳黑在正极和负极的混合使用，按照特密高碳协同作用已经被证明，按照特密高碳材料的配方，电池的循环容量保持性和循环寿命都显著的提高。

电池参数	碳 功 能	
	碳黑	石墨
电极导电率	颗粒-颗粒接触和接触集流器	通过电极的导电途径
离子电极导电率	电解液吸收	孔隙控制
电池能量密度	低需求量	良好的压缩性和低膨胀
电极生产加工	稳定的分散性和粘合剂的相容性	低粘合剂用量 低浆料粘度

石墨和碳黑是相互补充的产品。



碳黑和石墨作为导电添加剂在阳极和阴极中应用的协同作用。

特密高石墨和碳黑作为导电添加剂：
可充电锂离子电池正负极解决方案。

用于可充电锂电池的碳材料：用于正极

特密高石墨和碳黑作为导电添加剂

特密高石墨和碳黑公司提供各种牌号的碳材料添加剂，应用于可充电锂电池的正极。

在正极中使用碳材料，可以实现下列功能：

- 就较低或者非常低的添加量，
- 可以提高导电性能。
- 确保活性氧化物颗粒与集流器接触以及内部颗粒的最佳接触
- 使电解质控制电极的多孔性、
- 理想地接近氧化物颗粒。
- 对电化学机理无影响。

下面的规格建议作为导电添加剂

• **石墨：**
使用在可充电锂电池的正极中：

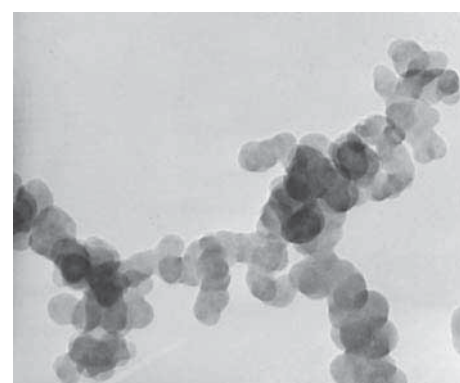
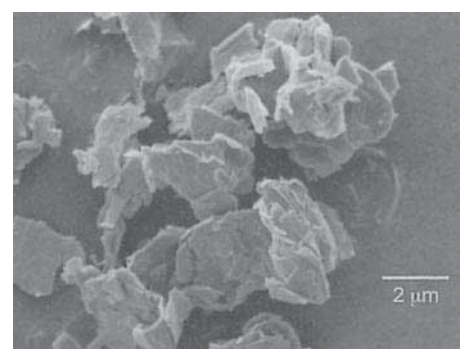
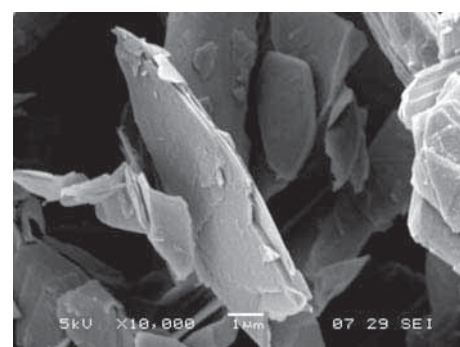
- TIMREX[®] KS
- TIMREX[®] SFG

• **碳黑：**

- SUPER P[™] Li
- ENSACO[™] 250G
- ENSACO[™] 350G

碳或碳混合物的最佳选择使您具有调整的灵活性，可调整的数据除了电导率，还有电解质吸收率与过程相关的参数，如电极浆料的流变性和可压缩性。

TIMREX[™] 也被用作铝集流器的涂层。这个涂层降低了金属的腐蚀并且降低了电极和集流器表面的接触电阻。



TIMCAL 石墨和碳黑适合于导电添加剂的照片。

Pict. 1: TIMREX[®] SFG 15 SEM 电子显微镜照片

Pict. 2: TIMREX[®] KS SEM 电子显微镜照片

Pict. 3: Super P[™]-Li TEM 电子显微镜照片

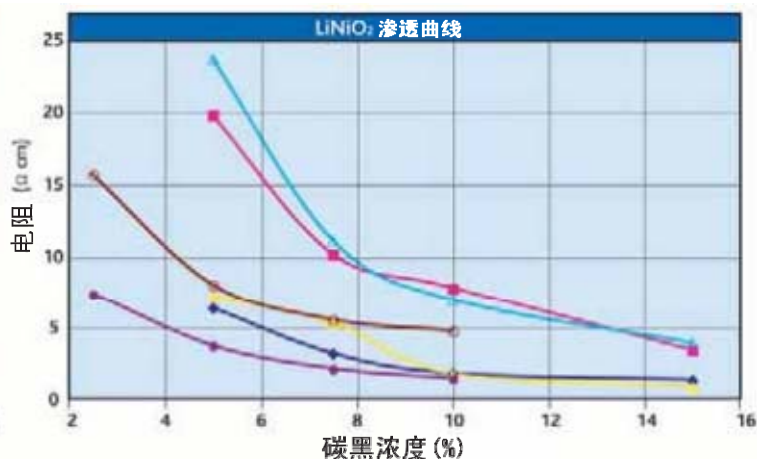
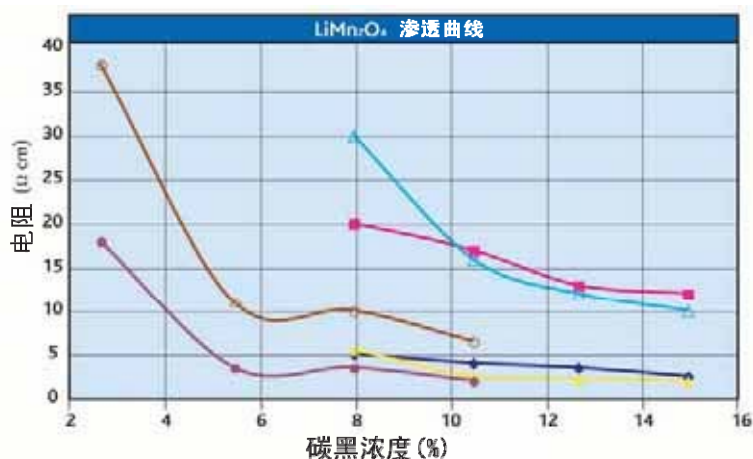
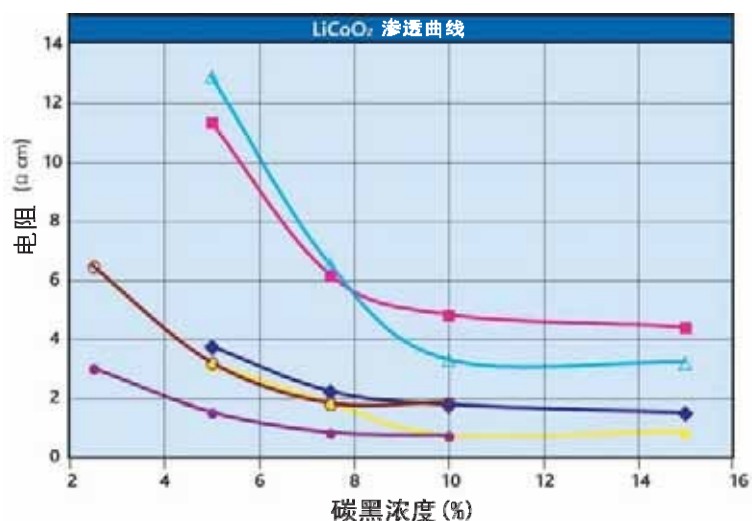
用于可充电锂电池的碳材料：用于正极

特密高石墨和碳黑作为导电添加剂

选定的干电极配方的电性能，说明在大部分配方的碳含量在 2%-6% 时，电阻系数有比较明显的下降，而当含量达到 8% 时，就会达到一个稳定的电阻系数。电阻系数由于电极和电解液浸湿电极决定。

图中显示了正极电阻系数随着碳黑浓度变化的函数。变化是针对三种活性材料， LiCoO_2 ， LiNiO_2 和 LiMn_2O_4 ，与三种导电添加剂：SUPERP™Li，ENSACO™ 250G 和 ENSACO™ 350G 得出的。

一般来说，当碳黑具有更高的结构和吸油值则具有更好的导电性和更低的渗透阈值。



Super P™-Li Super P™-Li+ 电解液 Ensaco 250 Ensaco 250+ 电解液 Ensaco 350 Ensaco 350+ 电解液

特密高石墨和碳黑作为导电添加剂：
可充电锂离子电池正极解决方案。

用于可充电锂电池的碳材料：用于负极

特密高石墨和碳黑作为导电添加剂

负极用低比表面积的石墨作为电化学反应活性物质，通常显示比较低的电导率。电极电阻取决于嵌入材料。

高的电导率在电池中是非常重要的性能，尤其是在深度放电和过充性能方面。

石墨和碳黑这两种材料都可以用作添加剂提高电导率。

特密高的添加剂确保下列标准

- 较低含量就可以提高电导率
- 提高电极密度
- 对嵌入和脱离机理的影响非常有限
 - 高纯度（极低的金属，硫含量）
 - 没有过大粒子
 - 没有金属粒子
- 在充电和放电阶段维持导电性
- 低不可逆锂容量
- 对电极一致性和生产过程没有负面影响
- 控制涂层浆料的粘度

特密高集团可以提供特殊的条件，为锂离子电池的负极提供定制石墨材料。

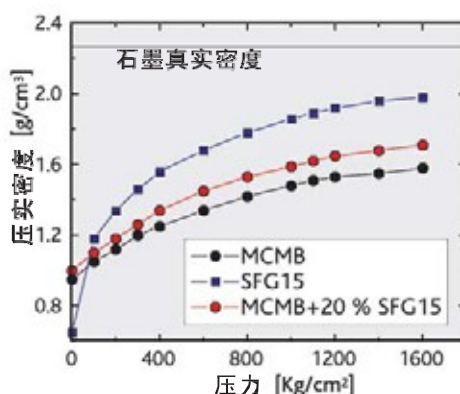
定制石墨的选择是根据负极配方的功能，过程和期望的性能来决定的。

特密高负极材料具有的最佳参数通过在电池中提高的电化学性能表现出来。

对于这个特殊应用的设计，开发和优选，TIMREX® SLP 像其他S系列的产品一样已经在工业的应用中证明了它的性能。

下面的规格建议作为导电添加剂使用在可充电锂电池的负极中：

- **石墨：**
 - TIMREX® SFG
 - TIMREX® SLP
- **碳黑：**
 - SUPER P™ Li
 - ENSACO™ 250G



可以通过在负极中添加TIMREX®石墨来获得更高的压缩性和优化电极密度。

石墨参数

- 高结晶度
- 高二甲苯密度
- 高振实密度
- 高压缩性
- 优化的BET表面积

碳黑参数

- 高纯度
- 高结构
- 高吸油值

在电池中的表现

- 高电导率
- 高能量密度
- 高充放电速率
- 高循环稳定性
- 高可逆比容量
- 优化的电极孔状及密度
- 第一次电化学还原中低的容量损失
- 理想的价格/性能比
- 容易加工

用于可充电锂电池的碳材料：用于负极

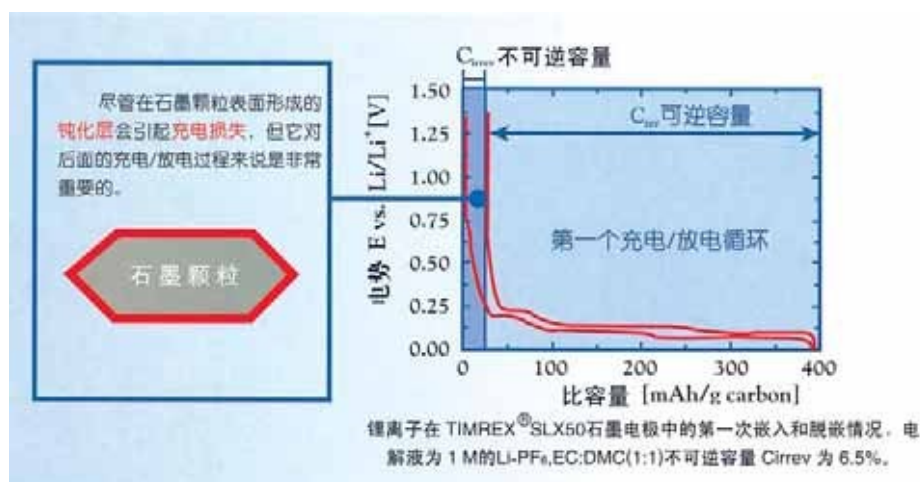
特密高石墨和碳黑作为导电添加剂

高度结晶的石墨在负极中的大量使用，可以作为导电添加剂和嵌入主体材料（电化学活性物质）。因此，这双重功能使得在负极中添加石墨非常吸引人。

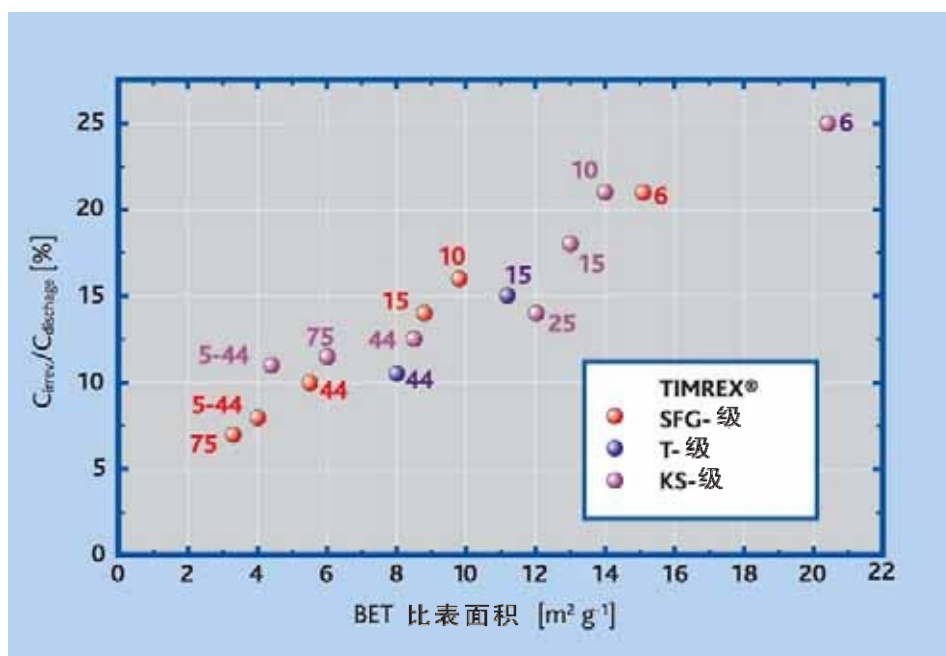
石墨可以作为锂离子电池的主体材料，电化学的嵌入发生在石墨的层间。这个过程的可逆性允许锂离子电池电极重复的充放电循环。使用液体或者聚合物电解液的锂离子电池在第一次电化学充放电循环时，会产生不可逆容量。这种不可逆容量在锂离子电池电极中必须尽量减小。

为了减少这种不可逆容量，石墨和碳黑应还具有额外的性能，例如低比表面积，因为碳材料的表面积与不可逆的锂容量有着明显的联系。

在电极中使用高度结晶的石墨作为导电添加剂，使得MCMB或改性石墨这类低比表面积材料的电极获得更高的电性能和可逆容量。



负极石墨电极的不可逆和可逆容量示意图



在锂离子电池第一次充放电循环中负极石墨材料的比表面积对不可逆容量的影响。

特密高石墨和碳黑作为导电添加剂：
可充电锂离子电池负极解决方案。

用于可充电锂电池的碳材料

碳材料作为电化学活性物质

在锂离子电池的负极中可以选用合适的石墨和石墨化材料作为电化学活性物质，是因为石墨能作为锂嵌入的主体材料的性能，在单层石墨间嵌入锂，形成锂石墨嵌入化合物（Li-GIC），最终形成 LiC_6 ，这相当于理论上可得到容量：372安培小时/千克碳。

石墨的晶体结构可描述为石墨平面层的有规律的叠加。通常多晶石墨粉主要由六角形晶体组成，有少数菱形晶体缺陷。

菱形晶体缺陷的程度取决于石墨类型和外部条件。

电压阶跃在电化学嵌入锂的过程中，从放电曲线（参考前页的曲线）可以观察到，这种现象可以解释为形成的物质不同，从 Li-GIC's 直到最后得到 LiC_6 结构。过程的可逆性使得锂石墨电极可以多次的充放电循环。

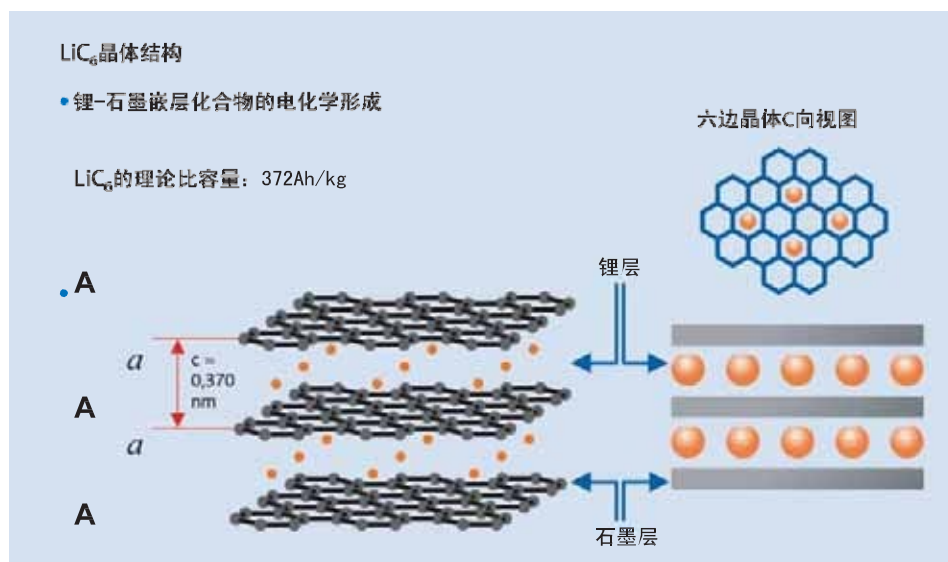
在锂离子电池的第一次电化学充放电循环中，会出现不可逆容量。这是由于固体电解质界面（SEI）的形成而引起的。SEI是一层非导电子但导离子的钝化层，存在于负极的每一石墨颗粒表面上。

SEI对于进一步放电和充电过程也是必不可少的，因为它能防止电解质的进一步分解，但它也意味着容量的损失。此外，优化的SEI也可以显著提高锂离子电池的热安全性能。

不同TIMREX®石墨电极的第一次充放

电循环后的电化学结果表明不可逆容量随着石墨的BET表面积成明显的线性比

这些关系证明了合成和英磊石墨的微孔表面也被电解质湿润，致锂离子电池第一次还原循环后出现不可逆容量。



TIMREX® 石墨作为锂嵌入主体材料

用于可充电锂电池的碳材料：用于负极

TIMREX® S系列作为电化学活性物质

TIMREX® SLP 马铃薯®形状石墨系列

特密高公司在合成和天然石墨，材料科学和电化学方面的技术实力，使得开发高性能的S系列的石墨成为可能。

TIMREX® SLP 牌号的石墨，通过特密高的一个专利过程生产出来，是马铃薯®形状石墨系列的第一个成员，在负极中最为主要的成分，尤其是与锂（镍，钴，锰）

氧化物的配合使用。它们也同样可以与其他活性碳电极材料混合使用在含有 LiCoO_2 的电池中。

TIMREX® SLP 石墨的高度晶体结构，保证了高程度的可逆充电，电容量并且提高了循环的稳定性和速率。点反过来说，子电池能量密度和功率密度的需求。

由于圆形微粒的独特纹理和形态，这些特性使负极具有更高的密压缩性，度和更加理想的多孔性。

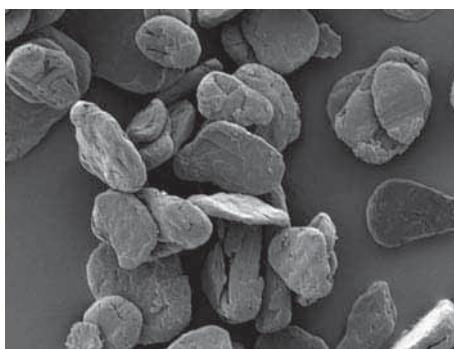
TIMREX® SLP
对这样高

由于特别的专利处理，石墨展现了非常低的吸油性，晶体结构的石墨来说是一个很独特的性质。这显示了对粘合剂最佳的吸收性。同时提高了负极在铜箔集流器上的粘附力并改进负极的整体物理稳定

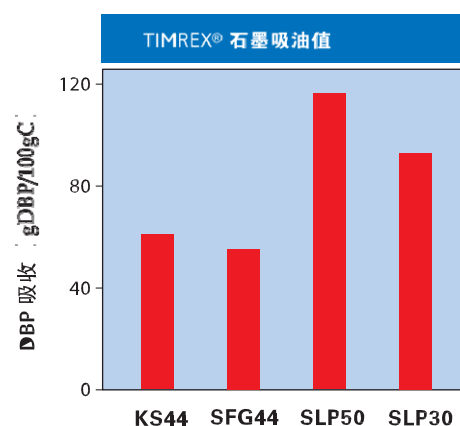
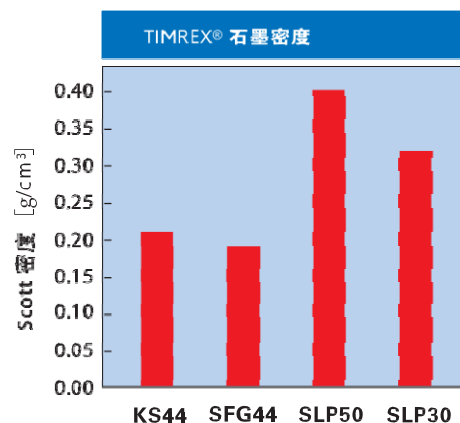
因此，TIMREX® SLP 30 和 SLP 50 是负极理想的解决方案。

它们是高度结晶的合成石墨，在现有主要的锂离子电池的负极中，体现出很高可逆容量。我们的专家小组也同时开发其它的创新和高性能的碳材料，为锂离子电池提供更多的S系列电化学活性石墨。

这项开发工作正在通过与客户的紧密合作进行中。如果您愿意成为这个项目中的一方或者获得新材料的使用权请联系我们（请看手册后的联系信息）。



TIMCAL为负极材料定制石墨的SEM图



选择合适的碳材料 用于可充电锂电池

石墨牌号

TIMREX®KS系列都是合成石墨，大多用作正极的导电助剂。它们的颗粒内包含相对小的单晶区，因此具有较高的各项同性的导电率。

此外，由于其独特的孔状结构及优异的磨擦性能，它们也具有极高的是电的磨擦性能，由于它们的等轴微粒形解质吸收量。这它们具有较低

的DBP吸收值，是KS石墨在液体涂层分散中具有极好加工性能和流变性能的一个原因。

TIMREX®SFG系列是具有高度非等轴其颗粒的颗粒形状的合成鳞片石墨。故内均为具有高La和Lc值的大单晶区，正因获得高度各向异性的材料性能。在为一这一聚集态结构和晶体特性，此系列的电TIMREX®所有合成石墨。

表面积最低、

TIMREX® SLP系列是通过对石墨的（镍、钴、锰）氧化过程生产，尤其是针对锂TIMREX®SLP石墨的高度晶保证了高程度的可逆充电，体结构，

TIMCAL 石墨在负极中。典型值和推荐应用						
石墨级别	颗粒度 d ₉₀ (μm)	颗粒形状	灰份 (%)	Scott 密度 (g/m ³)	BET 比表面积 (m ² /g)	推荐应用和浓度
SLP30	32	土豆状	0,06	0,32	7	单独作为活性材料或混合到50%
SLP50	45	土豆状	0,06	0,40	6	单独作为活性材料或混合到50%
SFG6	6,5	高度不等轴鳞片状	0,07	0,07	17	导电添加剂 10-20%
SFG10	12,8	高度不等轴鳞片状	0,07	0,07	12	导电添加剂 10-20%
SFG15	17,9	高度不等轴鳞片状	0,07	0,09	9	导电添加剂 10-20%
SFG44	48,8	高度不等轴鳞片状	0,07	0,19	5	导电添加剂 10-25%

TIMCAL 石墨在正极中。典型值和推荐应用						
石墨级别	颗粒度 d ₉₀ (μm)	颗粒形状	DBP (g/100g)	Scott 密度 (g/m ³)	BET 比表面积 (m ² /g)	推荐应用和浓度
KS4	4,7	等轴的 非规则球状	190	0,07	26	导电添加剂 不超过10%
KS6	6,5	等轴的 非规则球状	170	0,07	20	导电添加剂 不超过10%
KS10	12,5	等轴的 非规则球状	160	0,09	16	导电添加剂 不超过10%
KS15	17,2	等轴的 非规则球状	140	0,10	12	导电添加剂 不超过10%
SFG6	6,5	高度不等轴鳞片状	180	0,07	17	导电添加剂 不超过10%
SFG10	12,8	高度不等轴鳞片状	170	0,07	12	导电添加剂 不超过10%
SFG15	17,9	高度不等轴鳞片状	150	0,09	9	导电添加剂 不超过10%

低的不可逆电容量并且提高了循环的稳定性。

选择合适的碳材料用于可充电锂电池

碳黑牌号

由于特密高的碳黑生产过程中没有冷却水，原料高度纯净，并且基于独特的设计和过程控制，生产的碳黑可以满足锂电池技术要求的高纯度。为了使电化学单元达到最佳的性能，碳黑的性质和浓度在正极和负极中扮演了一个重要的角色。最佳的碳黑牌号和数量的选择，要考虑一些性能参数的平衡。

SUPER P™ Li 是一个性能优异的导电添加剂，在正极和负极中混合使用的作用能对电池的循环性能起到积极

ENSACO™ 250G 具有奇异的粒状形态，相比的性能，优势。因此在操作上具有一个明显的可以降低

同时提高活性材料的含量。ENSACO™ 350G 的使用，最低碳的含量，

石墨和碳黑混合物可以被用作导电性矩阵，如同它们达到补充电子作用。碳黑改善了活性材料颗粒间的接触，而石墨通过电极创造了导电通路。

如TIMREX® KS6和SUPER P™ Li，TIMREX® SFG6和ENSACO™ 250P这样的二元混合物的协同效果已经被证实。

TIMCAL 碳黑在正和/或负极中。典型值和推荐应用

碳黑级别	硫含量 (ppm)	吸油值和吸收硬度	密度ASTM D1513-89 (g/cm³)	BET比表面积 (m²/g)	物理形态	推荐应用和浓度
Super P™ Li	50-100	290/32	n. a.	62	粉末	导电添加剂, 3-6%
Ensaco™ 250G	50-100	190/18	170	65	颗粒	导电添加剂, 3-6%
Ensaco™ 260G	50-100	190/18	170	70	颗粒	导电添加剂, 2-5%
Ensaco™ 350G	50-100	320/55	135	770	颗粒	导电添加剂, 1-3%

选择合适的碳材料 用于锂一次电池

特密高石墨和碳公司提供很多种牌号的碳添加剂，它们可以用于锂一次电池的正极。这些添加剂与那些常用在可充电锂电池正极中的添加剂非常的相似。在锂电池正极中使用，它们可以基本上达到在可充电锂电池中相同的性能。

下面的规格建议作为导电添加剂使用在一次电池的正极中：

碳或碳混合物的最佳选择使您具有调整的灵活性，可调整的数据除了电导率外，还有电解质吸收率和与过程相关的参数。

TIMREX® KS系列或/和SUPER P™ Li在正极中通常作为导电添加剂使用。它们的性质表现为高纯度，可控的颗粒分布、电表面积和吸收率，它们的性质使得这些材料成为非常有效的导电添加剂。

- 石墨：
- TIMREX® KS
- 碳黑：
- SUPER P™ Li

TIMCAL 石墨在正极中						
Grade 级	颗粒度 d ₉₀ (μm)	颗粒形状	灰份 (%)	Scott密度 (g/m ³)	BET比表面积 (m ² /g)	推荐应用和浓度
KS6	6,5	等轴的 非规则球状	0,06	0,07	20	导电添加剂 不超过10%
KS15	17,2	等轴的 非规则球状	0,05	0,10	12	导电添加剂 不超过10%

TIMCAL 碳黑在正极中					
Grade 级	硫含量 (ppm)	吸油值/吸收硬度	BET比表面积 (m ² /g)	形 态	推荐应用和浓度
Super P-Li	50-100	290/32	62	粉 末	导电添加剂3-6%

(1) 吸油值 mL/100g和吸收硬度 mL/5g



- 商务办事处
 - 制造工厂
 - 分销/代理商
- (如有需要, 可联系以下目录)

特密高公司
总部办公地点
瑞士伯奥地 CH-6743
电话 : +41 91 873 20 10
传真 : +41 91 873 20 19
info@ch.timcal.com

常州特密高石墨有限公司
常州高新技术产业开发区
泰山 188 号
邮编 : 213022
电话 : +86 519 5100801
传真 : +86 519 5101322
info@cn.timcal.com