

电力系统自愈式并联电容器 VSK Power Energy Capacitors

低压成套开关设备全国联合设计指定选型产品
通过国家电控配电设备质量监督检验中心检验

CERTIFICATE NO. CQC22020347065

使用手册



扫描浏览电子说明书

VSK Power Energy System Co.,Ltd.



VSK Power Energy System

VSK产品及系统

电力电容器和电抗器

有源滤波器和无功发生器

无功补偿滤波系统

防雷及电涌保护器

熔断器和断路器保护系统



VSKAG[®]

威司克 | 项目专用

VSKIN[®]

威司克 | 国网专用

WISCON[®]

天津威斯康 | 盘柜专用



欲了解更多信息请访问 www.vskpower.com

全国统一客户服务热线

400-6117000

承蒙购买VSK产品，您将拥有的是安全可靠的高品质电容器，在安装之前请详细阅读本手册，并应让进行安装、维护和操作的专责人士阅读。以下内容可助有效和安全地使用功率因数与谐波校正设备，以达到最佳的节能降损效果。如有不明之处或疑问时请联系VSK。

随着电能质量越来越被重视，功率因数校正(PFC)技术也会被广泛地应用。通过改良功率因数来增进功率质量，不仅节约成本而且也是一种利润明显的投资。在中低压配电系统中，VSK 致力于改良功率因数($\cos \phi$)与谐波滤波技术并通过产生无功功率与谐波治理来提高电压的稳定性进而改善配电系统的电压质量与可靠性。

安装功率因数(低功率因数 $\cos \phi$)

低功率因数可导致：

- 1、较高用电成本及能源消耗；
- 2、降低输电效率；
- 3、电网功率损耗；
- 4、较高的变压器损耗；
- 5、电网压降增加。

功率因数校正的好处

- 1、输配电成本降低，3到24个月即可收回投资成本，功率因数校正降低了系统中的无功功率，功率损耗进而输配电成本也成比例下降；大幅度提高生产工作效率。
- 2、有效的利用设备，功率因数的改善意味着电力设备更经济实用的工作(同样的视在功率具有更高的有功功率)；
- 3、改善电压的质量；
- 4、减少压降；
- 5、最优的电缆尺寸，随着功率因数的提高(载流量减小)，电缆横截面也因此减小。或者说，同样的电缆可以传输更多的功率；
- 6、较小的传输损耗，输电线和开关装置的载流量减小，假如只有有功部份，这就意味着输电线的铜损得以降低。

检查

所有的设备在出厂前均按IEC60831和GB12747标准的第1和第2部分的要求进行测试。按VSK的一般销售协议—谐波含量在国家标准规定值内的环境和正确使用条件下质保期为12个月。当收货后，客户应对设备进行检查，若有缺损应及时与VSK联络。注意及确保设备予以合适和正确的处理，并于室内干燥处存放。

安全

警告：断电后需要待5分钟待电容器完全放电后方可进行操作。若电力电容器在连续满负载工作，请确保：

- 1、安装和维护必须由当地现行法例许可的具有资格人士进行。
- 2、在进行前，必须切断设备的电源。在某些情况下，辅助装置会有远离电容器的二次电源供电，这些电源也要切断。
- 3、等待5分钟，让电容器通过放电电阻放电。额外小心的做法是在工作之前使用一根绝缘电缆将电容器两极短路，以确定已经完全放电。
- 4、增加或减少负载时，要注意确保电流感应器已短路。
- 5、电容器的安装必须按IEC60831标准的第1和第2部分的规则和建议，以及按照当地国家GB12747标准的规定。
- 6、电容器单元之间以及与墙壁之间要保留50mm的空隙，条件紧凑时至少应有30mm以上的距离。电容器箱内要预留充足的通风空间并需安装在通风的地方。带有电抗滤波回路必须要强制冷却。

安装

◆ 位置及环境

电容器应安装在牢固的基座上以及室内通风的地方。周围环境温度不能超过以下数值：

最高温度50℃ 超过24小时为40℃ 超过一年为30℃
(特殊允许的情况除外)

◆ 用电谐波

谐波电流与谐波电压会对电容器运行产生严重的过电流和过电压，会对电容器产生致命的破坏，谐波超标场所VSK推荐用户必须加装VLBD去谐滤波器以确保系统安全补偿。

◆ 过电压

按IEC60831标准，VSK的电容器可以连续承受高达110%的额定电压(源自谐波感应而非瞬变)。由于在极限的电压和温度下工作会缩短电容器的预期寿命，故不应把电容器连接到已知有持久过电压的系统中，在静态补偿电路中电容器切出后再投入时必须保证有足够的放电延时，国标规定应为3分钟;如需要动态快速补偿时必需加装VTSC可控硅快速投切开关来控制电容器进行快速投切,此时电容器无需放电延时。

◆ 连接

1、在选择电缆规格时，要适当地考虑到设备将来扩展的可能性。电缆与电源开关的最小额定值应该是整个电容器组标称电流1.5倍，并永远要与后备保险丝的额定电流值相配合。导线建议采用多股软铜线压结铜鼻牢固联接，如果使用单支实芯电缆，建议使用合金或塑料密封线槽确保所有连接牢固，并有接地。

2、除了电容器直接连接到同时有开关和保护装置的电动机上，其他情况应使用自动脱扣装置来保护电容器，作为一种良好的习惯。

一、概述

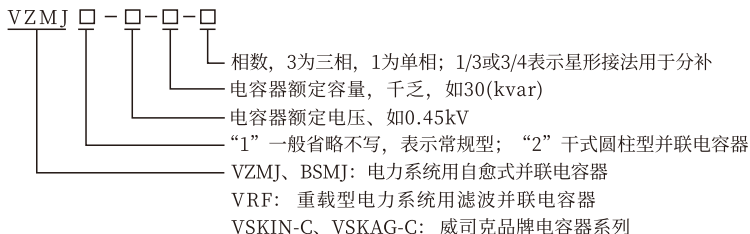
VSK牌系列电力系统用自愈式并联电容器选用耐电压及导电性良好的聚丙烯锌铝金属化膜为主要材料。引进德国最先进的工艺技术、生产设备、严格按照国家标准及国际IEC标准生产。主要用于低压电网提高功率因数，减少线路损耗，改善电网质量。

本产品为低压成套开关设备全国联合设计指定选型产品。

二、产品特点

- 1、选用耐电压聚丙烯锌铝金属化膜作为主要材料，具有抵抗过流冲击和减少介质损耗以及容量衰减的特性；
- 2、选用国际上优异的半固体复合柔性浸渍材料，无毒、环保、滴溶点高于70℃，具有高强度的绝缘性能和散热性能以及阻燃防爆性能；
- 3、选用波浪式分切与边膜加厚设计工艺，保证在大电流和高温下电容的稳定性；
- 4、选用独特的渐进式蒸镀工艺，大大提高了电容器的耐压耐流能力，有效的延长了电容器使用寿命；
- 5、元件选用低损耗金属锌喷涂工艺，具有喷涂端面附着力强和焊点牢固的特点；
- 6、选用先进的内部机械过压力保护和电流过载的双重保护装置，具有防止壳体爆裂的特殊功能，杜绝事故的发生；
- 7、选用新型放电器件，能使电容器上所带的电自动放掉，确保用电及维护保养安全；
- 8、优良的自愈性能，绝缘性能自动恢复。所造成介质局部击穿能迅速自愈，恢复正常工作，使可靠性大为提高；
- 9、选用国际新结构工艺设计，其产品的特性及造型体现了现代标志。

三、型号说明及产品特点



四、主要技术标准

- ◆使用条件：环境温度-25℃~+50℃湿度小于85%RH
- ◆海拔高度：2000米以下
- ◆额定电压：230VAC、250VAC、280VAC、400VAC、415VAC、430VAC、440VAC、450VAC、460VAC、480VAC、525VAC、690VAC、750VAC、850VAC、1050VAC、1200VAC
- ◆额定容量：1-60kvar
- ◆容量偏差：0~+10%
- ◆损耗角正切值：0.12%以下
- ◆耐压性能：端子间2.15Un10秒，极壳3000VAC10秒
- ◆自放电特性：电容器施加2Un电压断开电源后3分钟，剩余电压降为75V以下。
- ◆保护装置：内置拉伸式防爆装置
- ◆相数及接法：三相△接法(或Y接法)
- ◆允许最高过电压电流：额定电压的110%以下，额定电流的130%以下(应引起足够重视，确保电容器在规定值状态下连续运行)

允许最高过电压	U _{max}	U _n +10%	每日不超过8小时	IEC及GB标准明确规定
		U _n +15%	每日不超过30分钟	
		U _n +20%	每日不超过5分钟	
		U _n +30%	每日不超过1分钟	
允许最高过电流	I _s	1.3*I _n		

- ◆绝缘性：全部端子外壳3000MΩ以上
- ◆符合标准：GB/12747、IEC60831

五、选配要点（仅指380V电网）

电容器：无功容量 $(Kvar) = \text{负载有功功率} P \times (\tan \theta_1 - \tan \theta_2)$ 其电压等级优选450V、480V，更适合中国电网波动较大，电网存在谐波的现状，特别是在将来加电抗器(7%)后，可不必更换电容器。

VSK电容器在设计制造时，充分考虑了中国电网的实际情况，在电气绝缘、防护强度、安装等级、包装运输等均更适合。

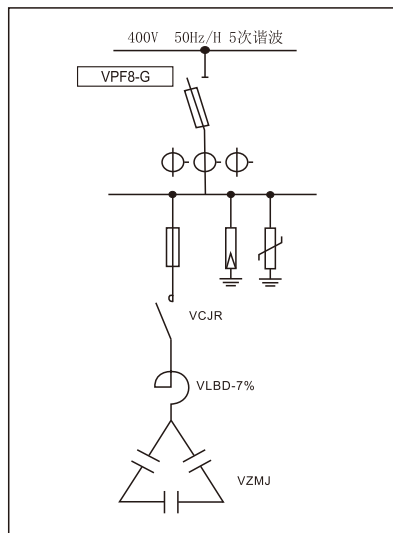
六、电容器的选择

低压集中补偿：补偿容量 $Q(kvar) = (\text{补偿前损耗角正切} \tan \theta_1 - \text{补偿后损耗角正切} \tan \theta_2) \times \text{乘以系统有功功率} P(kw)$ 。

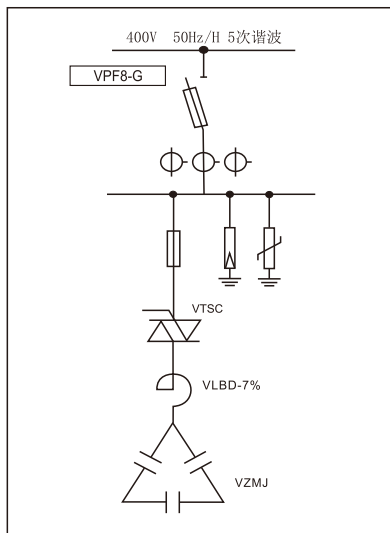
电机直接补偿：补偿容量 $Q(kvar) = P \cdot (\tan \theta_1 - \tan \theta_2)$ 。

电容器额定电压：VSK推荐用户使用450V、480V电压等级，以适应中国电网波动及今后加装电抗器的需要。串联电抗器后，电容器系统电压升高，其实际工作电压 $U_e = U_o (\text{系统电压}) / (1-A)$ ，A为电抗率，如7%电抗率， $U_e = 400 / (1-7\%)$ 。

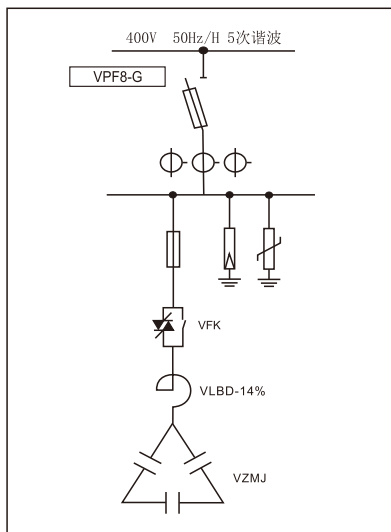
七、产品应用原理图



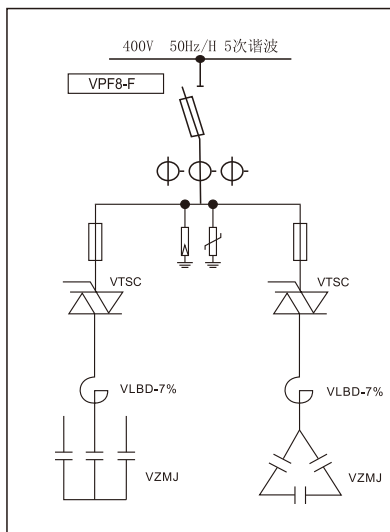
常规静态补偿方案



常规动态补偿方案



复合补偿三次谐波方案



动态分共结合补偿方案

八、电力电容器运行条件注意事项

在为功率因数补偿系统选定电容器时，下列因素会影响电容器的性能和使用寿命(切不可忽视)。

1. 过电压
2. 谐波
3. 放电
4. 过负荷
5. 温度
6. 浪涌电流

◆ 过电压

长时间的过电压会缩短电容器的使用寿命。电容器的额定电压必须要等于或大于电容器所在电路的实际工作电压。

◆ 谐波

谐波会对电容器产生过电压及过电流。如果对电压而言、总谐波畸变度超过5%，那么由其产生的谐振就会对电容器产生严重破坏，谐波电流超过标准规定值时，大量的谐波电流流经电容器并加速电容器老化并提前损坏，这时推荐使用串联VLBD扼流圈(去谐)以保证系统安全补偿。

◆ 放电

当电容器切除后在残留电压尚未充分放电后再次投入时产生很高的过电压，因此当电容器被再次投入时，其上的剩余电压不应超过额定电压的10%，在电容器的充电过程中，电流是非常高的，在切除后重投网应有3分钟以上放电延时时间，以确保剩余电压不超过额定电压的10%，以避免电压叠加导致电容器过早损坏。

◆ 过负荷(谐波)

含有串联电抗器的电容器组不能与不含串联电抗器的电容器组混合使用，当不同调谐频率的电容器组与失谐电容器组混合使用时也要注意，这两种情况都可能导致谐波负荷分配不均致使某个电容器组过负荷而损坏。

◆ 温度

电容器工作温度在超过本手册所列的上限时，就会加速电介质的老化并缩短电容器的使用寿命，环境温度超标必须要强制冷却。

◆ 浪涌电流

在自动电容器切换时，类似于将已放电的电容器与连到电网上的已充电的电容器相连接。这时最大瞬变峰值电流可达 $100 \times I_n$ 。在切换的过程中，由高幅值高频率的瞬变过电流产生的热应力及电动力可能对系统造成损害。安装带有预先充电电阻的VCJR型电容专用接触器来抑制浪涌电流或串联电感的电容器可以避免过高的瞬变电流。

◆ 注意

绝不可使用绝缘测试器测试端子相互间的绝缘，因为不仅不能测出，而且会给电容器带来恶劣的影响。

九、选型及安装注意事项

1、多个电容器一起使用时，应保持间距30mm以上，并置于凉爽及通风的地方，以利散热。并应具有防御雨、雪、灰的设施，但环境温度超过35℃时，必须采取有效的通风散热措施（强制冷却）

2、连接电容器的导线必须是多股铜软线并能承受电容器额定电流的1.35倍以上，端子与导线间应连接良好，特别是端子螺母必须压紧，以避免发热、电弧、高频振荡损坏电容器的绝缘，导致电容器早期损坏。

- 3、安装前必须测量系统的电网特性，电网电压应符合《电能质量公用电网谐波》规定，当谐波畸变率高于国家规定值时，必须串接VLBD型反谐振滤波器扼流圈，否则谐波放大导致电容器严重损坏。但一般网络也可选用VRF或VKRF系列抗谐波型专用电力电容器。
- 4、电容器应采用高开断容量的VRL5Y型熔断器或VB2型电容专用保护脱扣器作为保护短路之用，谐波较大场合需选用VB5型电容专用保护断路器。
- 5、由于电网谐波的存在，为确保电容器工作电流（稳态）不超过额定的1.3倍，必须采用VJR36型电容器专用热保护继电器，外部熔断器只起到短路保护作用。
- 6、为抑制电容器投切涌流（瞬态）必须采用VCJR型电容器专用接触器；如需要动态快速投切的情形必需选用VTSC型无触点快速投切开关控制电容器快速投切，否则会降低电容器的使用寿命。
- 7、为使电容器在正常的电压下工作，须使用稳态过电压保护（VPF8、VPF7、VPFE 型智能功率因数控制器有此功能）。有谐波源的电力系统必须选用VPF8谐波型无功补偿控制器，以保证系统避免谐波干扰而影响正常工作。
- 8、为避免瞬时过电压对电容器的损坏，须采用避雷器或CPMSYS型浪涌保护器。电容器组的投切装置应采用自动循环投切，电容器切除后重投网，应保证放电时间在3分钟以上，控制器自动投切时投切延时需设置为30秒以上，以确保电容器剩余电压不大于50V。手动投切装置应特别注意不宜瞬时频繁投切，以避免瞬时电压叠加对电容器的损坏。
- 9、为延长电容器的使用寿命，电容器应经常维护在不超过额定电压和额定电流、额定温度值的状态下运行。（选型时电容器的额定电压必须高于电网实际电压值，经验表明大部分用电单位系统电压夜间轻负荷时较高于白天。过电压、过电流运行对电容器将产生致命损害。因此如380V电网应选择额定电压为0.45、0.48kV或更高额定电压的电容器为宜，具体根据测量实际电压值确定）。
- 10、为防止补偿滤波装置的保护熔断器或断路器无故爆裂导致整个系统崩溃等系列疑难问题的发生，建议加装VSK-HPD谐波保护器，以确保系统的安全可靠运行。

11、自动补偿滤波装置的安全、可靠及长期稳定运行对改善电能质量而言是至关重要的，它不同于其它一般的电器装备，因此电容器补偿滤波装置相关元器件的选择显得尤为重要，如功能设置、抗干扰能力、技术参数精度、滤波容抗和感抗的匹配性、使用寿命 等内在因素的差异，质量的优劣将决定整套装置的运行能力、可靠性和质量水平。

为整体提高补偿滤波系统运行的可靠性，建议选用VSK 品牌相关补偿滤波系列产品，专业的VSK为您提供杰出的品质与专家服务，尽解用户后顾之忧为保障系统的安全、可靠运行提供更多的保证。

十、维护

电容器是一项节能设备的投资，要定期维护来保护它们。

1、按本册子的安全程序操作；

2、每年度维护应包括：

- 除尘、清洁所有零部件、金属部件要涂上油漆(如需要)；
- 检查保险丝的状态；
- 检查所有电气连接的牢固程度；
- 检查放电电阻的状态；
- 检查接头的状况和性能，必要时更换；
- 检查隔离开关的连接和性能；
- 检查继电器的性能；
- 检查环境温度和设备的通风情况；
- 检查环境的通风情况。

3、要重新投网试运行，使用带夹子的钳形电流表检查供电缆，确定输出的无功功率应为 $\sqrt{3}$ IU，若输出数值与铭牌额定值不符，可能是由于电容器老化；或施加的供电电压或系统的谐波影响给电容器带来恶劣的影响，故应该检查电容器二次再投入时应有足够的放电延时时间、或谐波超标场所应加装VLBD型滤波器抑制滤除谐波，更换电容器并采取适当的防护措施。有关功率因数与谐波校正设备，请与VSK工程部联系。

十一、质保卡：

电力系统用自愈式并联电容器	
产品型号	
产品编码	
购买日期	年 月 日
用户信息	名称：
	地址：
	电话： 邮编：
销售单位	名称： 盖章：
	地址：
	电话： 发票(有效凭证)：

十二、售后服务说明：

采用VSK电力电容器是您节能省电的最佳选择。更好的为用户服务，请安装前仔细阅读“使用注意事项”。

本产品保用期自电容器购买之日起应用在谐波含量在国家标准规定值内和正确使用条件下质保十二个月。

请用户在购买电容器之日起一个月内请将质保卡填写清楚寄本公司售后服务部备案，否则不予存档，不入档的电容器将无法享受质保服务。

质保卡请寄：天津市西青区杨柳青镇盛达道16号

VSK电能补偿系统售后服务中心 收

VSK电能补偿系统·售后服务中心

VSK高新科技园：天津市西青区杨柳青镇盛达道16号

售后及技术咨询全国免费电话：400- 6117000 022-27288999

Web:www.vskpower.com E-mail:vsk116@126.com Pc:300380

十三、VSK电力电容器产品质保条款

本质保条款所述内容仅适用于VSK中国地区的无功补偿滤波系列产品。为了维护您的权益，请在购机时向经销商索要有效发货票(即财税部门统一监制的发票)和质保凭证。

1) 由于产品本身的性能故障，消费者凭有效发货票和质保凭证按照质保规定将享受下列质保服务：

①. 产品的质保有效期为十二个月；其有效的保证期是指使用环境谐波含量应符合国标《电能质量公用电网谐波》规定值内，并严格遵循本手册第八条运行条件注意事项之规定，否则导致产品损坏将无法享受质保服务。

②. 凭有效发货票和质保凭证，质保期内享受质保服务。

2) 如果下述任何一种情况发生，消费者将无法享受质保服务，但可享VSK公司授权之维修点提供的有偿服务：

①. 超过质保有效期的；

②. 使用环境的谐波含量超过标准规定值的；

③. 购买后发生摔落、进水及接线错误等人为造成损坏的；

④. 无质保凭证及有效发货票的；

⑤. 私自撕毁原厂检封标志的或私自拆动产品的；

⑥. 未按产品使用手册中第八、九、十条的规定要求使用、维护、保养及保管而造成损坏的；

⑦. 配置非VSK生产的电抗器存在参数配置不当或谐波放大而造成损坏的；

⑧. 非VSK公司授权的服务点拆动造成损坏的；

⑨. 因不可抗力造成损坏的。

3) 消费者应自行承担往返VSK公司维修点或其他服务的一切费用。

4) 所有被维修替换下来的零件，部件和附件等归VSK公司所有。从其它设备上拆除产品的相关费用应由消费者承担，即该等费用不属于质保的范畴。

5) VSK公司对产品的质保义务，无论本质保条款或其它书面说明可能隐含或表示的默示质保义务，都应当被理解为已经包含在或限于本质保条款所列的质保范围和质保期限内。

6) 任何销售商或其代理人或VSK公司授权的维修点均无权代表VSK公司承认或承担超出本质保条款范畴的义务，亦无权放弃VSK公司在本质保条款项下的任何权利。

7) VSK公司保留调整有关质保信息、产品功能及规范等的权利，恕不另行通知。

8) VSK公司设有服务热线并设有指定授权维修点，具体联系方式请参见质保凭证。

9) 质保期内，消费者按本质保条款及质保规定享受质保服务是消费者因产品质量问题所受损失的唯一补救措施。换言之，VSK公司对消费者的其它直接或间接损失(包括但不限于功率因数调整的失效，可期待的利益等)不负任何责任。

VSK-您最可靠的无功补偿及谐波治理的合作伙伴

我们为您提供的服务

- 电力电容器及无功补偿，谐波滤波组件及相关产品的技术服务和咨询
- 系统设计和现场咨询
- 低压配电系统的谐波测量及分析
- 补偿系统及滤波工程整体方案的策划、制作、销售及服务

VSK为客户提供可靠性更高的电能质量产品和方便简洁的模块化设计方案，基于良好的功率因数校正和谐波滤波系统必须适合现场的最佳条件，也是我们生产和服务的关注焦点。

询问专家

VSK的销售工程师有基本的专业知识，也可能在您附近的办事处来聆听您的问题，并备有您所需要的产品资料及样品，并装备有需要的测量设备，尽一切可能为您服务。

如有问题？

联系我们，我们VSK全体同仁很高兴为您提供帮助。

VSK产品目前包括：电力系统用电容器、功率因数控制器、电容器专用保护器、电容器专用投切开关、电涌保护器、调谐滤波电抗器、补偿滤波模块、有源滤波器成熟器件以及完整的（常规、动态、滤波）成套补偿系统等。



电容器电抗器系统



补偿滤波模块



动态有源滤波装置



智能电容器系统



智能无功补偿综合控制终端



电容器专用投切装置

选择VSK(核心的技术+成熟的器件+丰富的专业经验) = 成功的选择，尽解用户后顾之忧
更多VSK产品请浏览Web:www.vskpower.com



威司克股份 —  电气能效管理专家
VSK POWER ENERGY SYSTEM

威司克[®] 股份 | VSK电能补偿系统[®]

威司克电能 | 天津威斯康

VSK 高新科技园：天津市西青区杨柳青镇盛达道16号

No.16, ShengDa Road, YangLiuQing Town, XiQing District Tianjin, China

Tel: (86-22)27277999 27288999

Fax: (86-22)27272777

Web: www.vskpower.com

E-mail: vsk116@126.com

Call Centres: 400-6117000



关注VSK公众号



浏览电子样本



浏览VSK网站