VAIDNOR®
韦德韦诺科技

VDMV系列
高压固态软起动柜用户手册

VDMV Series User Manual Of High Voltage Solid Soft Starter



www.vaidnor.com

V26.0版

简体中文版 | 用户手册

VDMV系列高压固态软起动柜

苏州韦德韦诺电气科技有限公司
Suzhou VAIDNOR Electric Technology Co., Ltd.

前言

首先感谢您使用韦德韦诺科技VDMV系列高压固态软起动柜！VDMV系列高压固态软起动柜为高压电机的控制提供了结构紧凑、稳定可靠的软起动柜解决方案。VDMV高压固态软起动柜提供一整套完善的电机和系统保护功能，即使在最恶劣的环境下也具备可靠性能。丰富的用户接口，模块化的设计，可满足现代工业对大中型风机、泵类通用机械的启动需求，广泛应用于电力、冶金、矿山、建材、石化和市政等行业。

本手册详细介绍了VDMV系列高压固态软起动柜的功能特性及使用方法，包括产品选型、安装、参数设置、运行调试、维护检查等，使用前请务必认真阅读本手册，设备配套厂家请将此手册随设备发送给终端用户，方便后续的使用参考。

当您在使用中发现任何问题，且本手册无法为您提供解答时，请与本公司各地经销商或直接与本公司联系，我们的专业技术人员将竭诚为您服务，敬请提出您的宝贵意见和建议！

1、注意事项

注意事项
◆ 为了说明产品的细节部分，本手册中的图例有时候为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外壳或遮盖物，并按照手册的内容进行操作。
◆ 本手册中的图例仅是为了说明，由于是该系列化产品的通用使用手册，外形图仅适用于高压固态软起动柜的标准产品，可能会与您订购的产品有所不同。
◆ 由于产品升级或规格变更，以及为了提高手册的便利性和准确性，本手册的内容会及时进行变更，但不做另行通知。
◆ 由于损坏或遗失而需要订购使用说明时，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司客户服务中心联系。
◆ 如果您在使用中仍对一些使用问题不明，请与本公司客户服务中心联系。

2、到货验收检查

请认真确认以下项目，如发现产品有问题或不符合您订购的规格，或在运输过程中有损坏，请您尽快和代理商或本公司联系以便尽快解决问题。

确认项目	确认方法
订购设备是否齐全?	对照供货清单检查设备有无缺少等其它情况，以防遗漏部件及备件。
与您定购的商品是否一致?	核对高压固态软起动柜的铭牌，确认设备型号与规格与您的定货要求是否一致。
产品是否有破损地方?	查看产品整体外观，确认是否在运输中受损；如柜体外观是否有损伤、门和侧板是否变形。
产品是否有受潮地方?	检查产品在运输过程中是否有遭受雨淋，雨水进入软起动柜将导致元器件短路甚至设备损坏。
柜内器件是否完好?	打开柜门检查柜内情况，检查控制电缆有无松动、有无水浸、器件有无漏装或损坏等。

注意
◆ 若软起动柜在运输过程中损坏，应当在卸货时登记损坏事项，取得运输公司代表的签字许可，并向有关运输部门提出书面报告，包括损坏程度和估计的损失费。
◆ 对非易见损失也应在规定时间内提出书面报告，也可用传真和电话通知承运公司。
◆ 应维持损坏设备的原状，以便由承运公司打开，或由权威部门做必要的检查，并由承运公司作损失估价。

3、部分术语及缩写对照表如下：

名称	意义及说明
I/O	输入 / 输出
AI	模拟量输入
AO	模拟量输出
DI	数字量输入
DO	数字量输出
EMC	电磁兼容
HMI	触摸屏

目 录

第一章 安全及注意事项 01

1.1 安全注意事项 02

1.2 安全操作 02

1.2.1 首次送电前的检查 02

1.2.2 例行送电前检查 02

1.2.3 停电操作 03

1.2.4 检修作业 03

1.2.5 安全性规则与警告 03

1.3 高压固态软起动柜相关设计标准 05

第二章 产品信息 07

2.1 功能概述 08

2.2 应用领域 09

2.3 铭牌信息 09

2.3.1 铭牌样式 09

2.3.2 型号说明 10

2.4 工作原理与系统组成 10

2.4.1 系统工作原理 10

2.4.2 系统组成 11

2.4.3 功率组件 11

2.4.4 连接图 12

第三章 机械与电气安装 13

3.1 安装条件要求 14

3.1.1 环境要求 14

3.1.2 设备安装空间尺寸要求 15

3.1.3 地基和地基设计 16

3.2 机械安装 17

3.2.1 运输 17

3.2.2 拆箱 17

3.2.3 就位与固定 18

3.3 电气安装 18

3.3.1 电气安装前注意事项 18

3.3.2 系统接地 18

3.3.3 主接地螺栓连接 19

3.3.4 主回路配线 19

目 录

第四章 HMI操作说明 21

4.1 操作面板说明 22

4.1.1 主界面 22

4.1.2 起停界面 22

4.1.3 参数查阅界面 23

4.1.4 参数设置界面 23

4.1.5 故障记录 24

4.1.6 联系我们 24

第五章 系统调试及运行 25

5.1 上电前检查 26

5.2 低压测试 26

5.2.1 测试前准备 26

5.2.2 测试步骤 26

5.3 高压测试 27

5.3.1 注意事项 27

5.3.2 高压测试过程 28

第六章 功能参数表 29

6.1 功能参数表 30

6.1.1 控制和保护参数 30

6.1.2 控制和保护参数说明 30

6.1.3 高压固态软起动柜的状态 32

6.2 控制模式 33

6.2.1 电压斜坡起动模式 33

6.2.2 电流限制起动模式 33

6.2.3 点动模式 34

6.2.4 电压斜坡+限流模式 1 34

6.2.5 电压斜坡+限流模式 2 35

6.2.6 电流斜坡模式 35

6.2.7 电压突跳+电压斜坡 36

6.2.8 自由停车 36

6.2.9 软停车 36

目 录

第七章 故障诊断 37

7.1 故障代码 38

7.2 故障记录 38

7.3 故障清除 38

7.4 日常维护 39

第八章 日常保养与维护 40

8.1 检修作业注意事项 41

8.2 操作注意事项 41

8.3 日常检查 41

8.4 定期维护与保养 42

8.5 报废注意事项 42

附录：通讯协议 44

1.总线结构 44

1.1硬件接口 44

1.2通讯协议 44

1.3传输方式 44

1.4数据格式 44

1.5拓扑结构 44

2.Modbus通讯协议 44

2.1从高压固态软起动柜读取数据 44

2.2向高压固态软起动柜写数据 45

3.高压固态软起动柜参数地址说明 46

3.1注意事项 47

1

安全及注意事项

本章内容

本章介绍了VDMV系列高压固态软起动柜的安全注意事项，忽略这些事项可能会造成人身伤亡或设备损坏。在安装之前，请仔细阅读本章内容。

1.1 安全注意事项

在进行电气配线、设备运行和检查维护前，必须详细阅读本手册的内容，以确保正确使用。使用时也必须熟知外围配套设备的情况和有关安全注意事项。

有关配线
◆ 配线作业必须由专业技术人员按照有关电气安全作业标准进行。
◆ 必须在软起动柜安装就位后进行配线。
◆ 严格按照本司提供的工程图纸进行配线。
◆ 保证设备及系统良好接地。

有关操作使用
◆ 必须在前后柜门关闭后，才能通电运行，严禁在运行过程中强制打开柜门（仪表室柜门除外）。
◆ 严禁用湿手操作开关。
◆ 严禁在接通电源的情况下触摸软起动柜带电部位。

1.2 安全操作

本系列产品适用于 3kV~13.8kV 电源系统，设备直接接入高压电网，操作时请做好以下安全防护:

1、操作者进入高压设备操作岗位前须穿耐高压绝缘鞋;

2、设备周围须铺设绝缘垫;

3、严禁单人进行高压操作。

1.2.1 首次送电前或维护检修后送电前的检查

检查项目
◆ 确认高压输入输出电缆连接端子螺丝是否拧紧。
◆ 确认由于运输而分开的各柜体间的电缆已经被正确且紧固地连接。
◆ 确认所有控制线和信号线已正确且紧固连接。
◆ 确认柜体的系统接地线与厂房大地可靠连接。

1.2.2 例行送电前检查

检查项目
◆ 送电前，拆掉所有接地保护线。
◆ 检查滤网是否需要更换。
◆ 检查软起动柜故障信息是否已正确处理。
◆ 关好并锁上软起动柜的柜门。

1.2.3 停电操作

操作项目
◆ 通知各相关工位做好停电准备。
◆ 按下高压固态软起动柜停止按钮，使设备停止运行。
◆ 断开用户进线柜断路器。

1.2.4 检修作业

检修项目
◆ 维修线路时要采取必要的措施：断开断路器，断开有关隔离开关，同时挂警告牌，防止他人中途送电。
◆ 确认处于停机状态且高压带电指示灯不显示。
◆ 高低压断电后，在工作前必须首先进行验电；高压验电时，应使用相应电压等级的验电器， 必须穿戴绝缘防护用品。
◆ 在验明确实无电后，将施工设备三相进线接地，以确保工作人员的安全。
◆ 在施工设备各可能送电的地方均应装接地线，对于双路供电单位，在检修某一母线刀闸或隔离开关、负荷开关时，不但应将两母线刀闸断开，而且应将施工刀闸两端接地。
◆ 装接地线时应先行接地，后挂接地线，拆接地线时其顺序与此相反，拆/接时均应穿戴绝缘防护用品。
◆ 接地线应挂在工作人员随时可见的地方, 并在接地线处挂“有人工作”警告牌

1.2.5 安全性规则与警告

高压固态软起动柜在设计时已充分考虑到用户操作时的安全问题。但由于软起动柜功率组件内部装有储能电容，故断开电源后仍可能带有较高电压，且某些部件发热量大，严禁触摸。当在高压固态软起动柜现场或附近工作时请遵从如下规则：

危险
◆ 进行任何维护或检修工作之前，必须严格遵守正确的操作规程。
◆ 在确认软起动柜已断电和冷却后，方可对软起动柜进行维护和检修操作。
◆ 在进行设备安装和电气接线时，必须依据国家标准、行业标准。
◆ 关断输入断路器开关以后柜内仍然存在电压，请检查并确认没有电压存在后方可操作。
◆ 使用的仪器要符合耐压要求，并保持仪器的外壳良好接地。
◆ 测量柜内元件时须十分小心，严禁表棒碰在一起或接触到其他端子。
◆ 只有专业技术人员才能安装、检修和维护软起动柜。

注意
◆ 高压供电时严禁断开控制柜控制电源。
◆ 严禁将易燃材料存放在高压柜内、柜上及附近，包括设备图纸和手册。
◆ 长距离运输时请使用平坦的平板车运输软起动柜，并保证安装软起动柜的底座是水平的；如遇雨雪天请做好足够的防雨雪措施再运输，如采用油毡布包裹住软起动柜。
◆ 在提升软起动柜时要确保起重机、吊绳和吊具有足够的吨位。
◆ 在处理废弃的元件(如电容等)时，必须遵照相应的法规和要求。

防止静电
印刷线路板及功率组件内的一些元件对静电很敏感，在接触或维修这些元件之前须消除静电，接触或维修这些元件须由专业技术人员完成。对于静电的消除应遵守以下规则：
◆ 操作人员须配戴防静电手环。
◆ 静电敏感器件在运输时必须使用防静电袋存放。
◆ 手持印刷线路板时，应握住边缘部分。
◆ 严禁将印刷线路板在任何表面上滑动。
◆ 将元件寄回厂家修理时，必须使用防静电装置进行安全包装。

安全定义：

在本手册中，安全注意事项分为以下三类：

注意：本提示若不按要求操作，可能导致身体受伤或设备损坏！

危险：本提示若不按要求操作，可能导致重大伤亡事故或严重财产损失！

防止静电：须做静电防护，否则可能会损坏电子元器件，并导致设备损坏！

在使用本软起动柜之前请详细阅读本手册中关于安全操作的各项规定，以便规范操作。错误的操作将造成设备的不正常运行或损坏，甚至导致人员伤亡，为此本公司将不承担任何责任。



标准型高压固态软起动柜内部没有机械断口，在待机时，前级开关柜与高压电机之间的连接是通过高压晶闸管的大电阻来"阻断"的，并不是"切断"的。所以，标准型高压固态软起动柜在待机超过15分钟时，应当断开前级开关柜中的断路器。当现场生产工艺不允许时，可以在标准型高压固态软起动柜内部增加一台网侧真空接触器，来实现待机时切断电机与高压电源之间的连接。这需要在订货时说明。

标准型高压固态软起动柜是高压电机的起动、运行、停机的控制设备，不属于开关设备，不具备切断高压回路中故障电流的能力，因此标准型高压固态软起动柜在应用时，需要在前端配置高压开关柜。

1.3 高压固态软起动柜相关设计标准

高压固态软起动柜的设计、生产制造参照了最新版本的国家标准(GB或GB/T)及国际电工委员会标准(IEC)及国际单位制(SI)，作为最低设计技术指标，其相关部分技术参数可以满足的国家标准(GB或GB/T)及国际电工委员会标准(IEC)标准要求。

标准号	标准名称
GB 156-2017	标准电压
GB/T 1980-2005	标准频率
GB/T 2423.10-2019	环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc： 振动(正弦)
GB/T 4588.1-1996	无金属化孔单双面印制板分规范
GB/T 4588.2-1996	有金属化孔单双面印制板分规范
GB/T 3859.4-2004	半导体变流器 包括直接直流变流器的半导体自换相变流器
GB/T 10233-2016	低压成套开关设备和电控设备基本试验方法
GB 12668.3-2012	调速电气传动系统 第3部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法
IEC 61800-3-2017	Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems-Part 3: Emc Requirements And Specific Test Methods
GB/T 15139-1994	电工设备结构总技术条件
GB/T 13422-2013	半导体变流器 电气试验方法
GB/T 12326-2008	电能质量 电压波动和闪变
GB 1094.1~1094.5-2013	电力变压器
IEC 60076	电力变压器
GB/T 14549-1993	电能质量 公用电网谐波
GB/T 12668.4-2006	调速电气传动系统 第4 部分：一般要求 交流电压 1000V以上但不超过35kV的交流调速电气传动系统额定值的规定
IEC 61800-4-2002	Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems - Part 4: General Requirements - Rating Specifications For A.C. Power Drive Systems Above 1 000 V A.C. And Not Exceeding 35 kV
GB/T 3797-2016	电气控制设备
GB/T 2900.18-2008	电工术语 低压电器
GB/T 3859.1-2013	半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-1 部分：基本要求规范
GB/T 3859.2-2013	半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2 部分：应用导则
GB/T 3859.3-2013	半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-3 部分：变压器和电抗器

标准号	标准名称
GB/T 4208-2017	外壳防护等级（IP代码）
GB/T 16935.1-2008	低压系统内设备的绝缘配合第 1 部分：原理、要求和试验 (idt IEC 60664-1-2014)
IEC 60721-3-1:2018	Classification of environmental conditions - Part 3-1: Classification of groups of environmental parameters and their severities
IEC 60721-3-2:2018	Classification of environmental conditions - Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Transportation and Handling
IEC 60721-3-3:2018	Classification of environmental conditions - Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 3: Stationary use atweatherprotected locations
IEC 61000-2-4:2002	电磁兼容性 (EMC) 第 2部分：环境第 4章工业装置中对低频传导性于扰的兼容性等级
IEC 61000-4-7:2002	电磁兼容性 (EMC) 第 4 部分：试验和测量技术第 7 章谐波和谐间波的测量和测量仪器通用指南用于供电系统和与其连接的设备
GB/T 13534-2009/ IEC 60757:1983	用颜色的标志代号
IEC Guide 106-1996	Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating
GB/T 16927.1-2011	高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求
GB/T 16927.2-2013	高电压试验技术 第2部分：测量系统
DL/T 474.2-2018	现场绝缘试验实施导则 直流高电压试验
DL/T 474.4-2018	现场绝缘试验实施导则 交流耐压试验
GB/T 12668.4-2006	调速电气传动系统 第 4 部分：一般要求交流电压 1000V 以上但不超过35kV 的交流调速电气传动系统额定值的规定
GB/T 191-2008	包装储运图示标志
GB/T 2423.1-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
GB/T 2423.2-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
GB/T 2423.23-2013	环境试验 第2部分：试验方法 试验Q：密封
GB 12668.3-2012	调速电气传动系统 第3 部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法
GB/T 3859.1-2013	半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-1 部分：基本要求规范

2

产品信息

本章内容

本章介绍了VDMV系列高压固态软起动柜的产品相关信息。

2.1 功能概述

主要部件包含：2个电压互感器、2个电流互感器、1台真空接触器、3相阀组件、1块控制器

功能清单：

功能项	功能说明
起动	电压斜坡起动模式
	电流限制起动模式
	点动模式
	电压斜坡+限流模式1
	电压斜坡+限流模式2
	电流斜坡模式
	电压突跳+电压斜坡
停车	自由停车
	软停车
保护	参数故障保护
	电源缺相保护
	堵转过流保护
	过热保护
	起动超时保护
	过载保护
	运行过流保护
	电流不平衡保护
	起动过流保护
	软停车过流保护
	失压保护
	无备妥信号
	干扰保护
I/O	5路继电器输出
	7路干接点输入
AO	1路模拟量输出
通讯	1个Modbus_RTU/PROFIBUS_DP（RS485）
	1个Modbus_RTU（RS485），用于连接柜上HMI

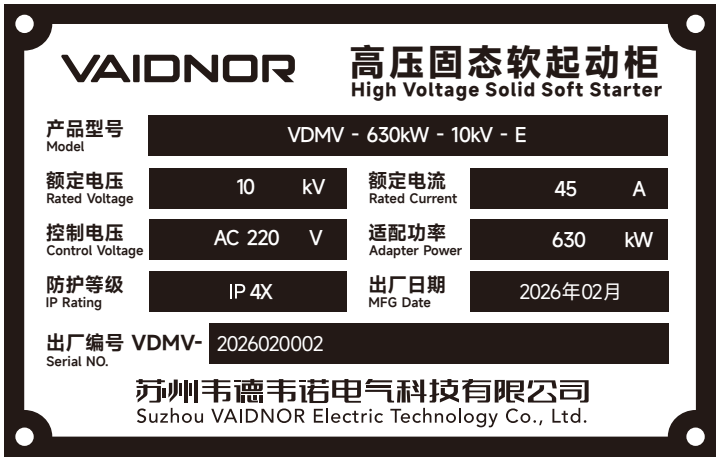
2.2 应用领域

VDMV系列高压固态软起动柜可应用于电力、冶金、石油、化工、市政等行业。

行业	应用举例
电力行业	一次风机、二次风机、锅炉引风机、锅炉给水泵、凝结水泵、循环水泵、排粉风机、灰浆泵。
冶金行业	高炉鼓风机、除尘风机、给水泵、冷凝泵、循环水泵、冲渣泵、转炉一次风机、转炉二次风机、烧结排风机、泥浆泵、引风机、除垢泵、进料泵、冷轧机、热轧机、制氧压缩机、压缩风机 SO_2 风机、除磷泵。
水泥行业	窑炉引风机、窑炉供风机、窑尾风机、窑头风机、高温风机、除尘风机、生料磨风机、循环风机、水泥磨风机、压力送风机、分选器风机、主吸尘风机、冷却器吸风机。
矿山行业	矿井提升机、主扇风机、主排水泵、空气压缩机、矿石粉碎机、介质泵、皮带机、除垢泵、泥浆泵、渣浆泵、除尘风机。
石油石化行业	管线输送泵、潜油泵、注水泵、给水泵、循环水泵、卤水泵、输油泵、电潜泵、压缩机、加压风机、泥浆泵、介质泵、原油泵、抽油机。
市政行业	供水泵、取水泵、污水泵、净化泵、清水泵、热网泵、送风机、引风机、曝气风机、加压泵、热水循环泵、提升泵。

2.3 铭牌信息

2.3.1 铭牌样式



2.3.2 型号说明

VD MV-□□□-□□□-E

① ② ③ ④ ⑤

序号	名称	型号	说明
①	公司简码	VD	公司英文名称简码 VAIDNOR(苏州韦德韦诺电气科技有限公司)
②	产品线代码	MV	产品线代码：MV：高压固态软起动柜
③	标称功率	630kW	630kW
④	标称电压	10kV	10kV
⑤	配置	E	空:标准机 E:一体机

2.4 工作原理与系统组成

2.4.1 系统工作原理

高压固态软起动柜系统图如图2-1所示：

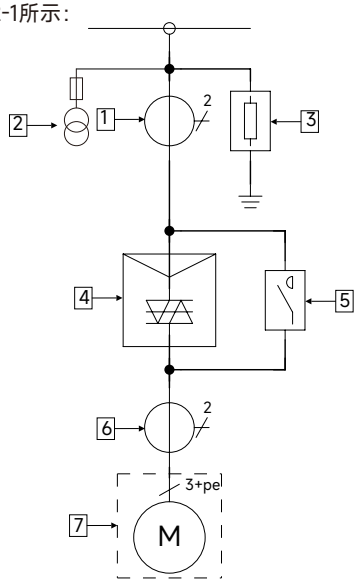


图2-1 软起系统图

2.4.2 系统组成

序号	功能说明
1	电流互感器，用于主回路电流测量。
2	电压互感器，用于检查电源电压。
3	带电显示器，用于安全联锁。
4	功率组件。
5	旁路接触器，用于软起成功后将功率组件切除。
6	零序互感器（非标配），提供两种互感器变比，
7	客户交流电机。

注意： 如需连接无功补偿装置，只能将其连接在高压固态软起动柜的电源端，不能安装在其输出端。

2.4.3 功率组件

分为A,B,C三个相触臂，功率组件拓扑图如图2-2：

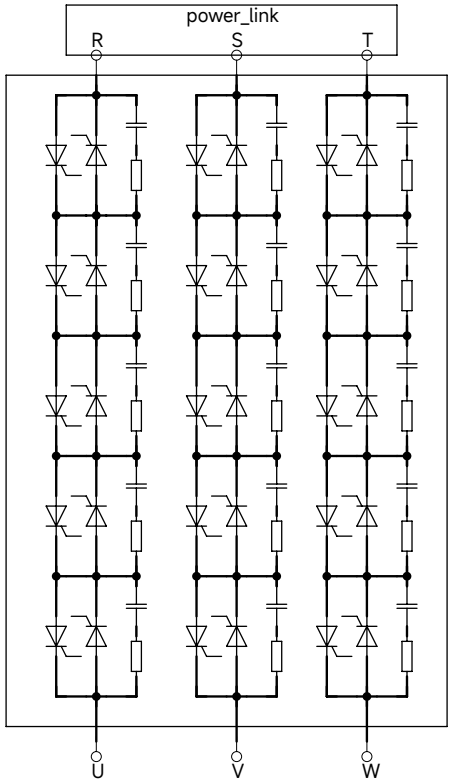


图2-2 功率组件拓扑图

2.4.4 连接图

以下以10KV典型产品示意系统连接

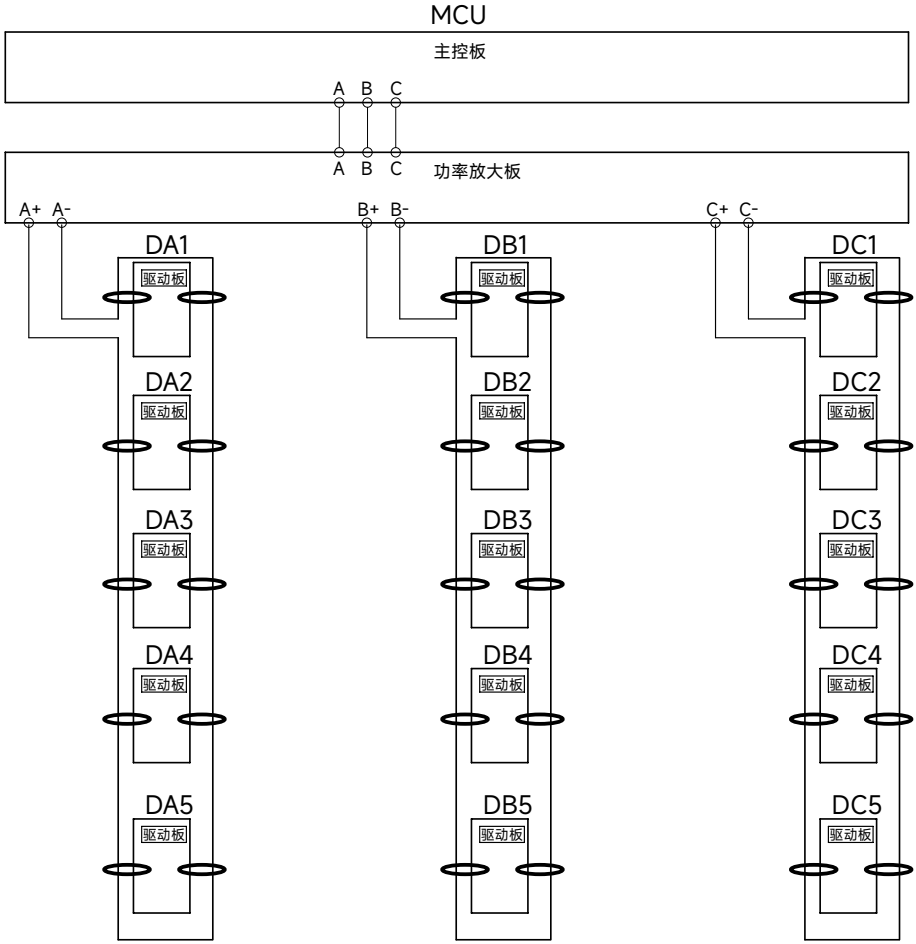


图2-3 连接图

3

机械与电气安装

本章内容

本章介绍了VDMV系列高压固态软起动柜的安装注意事项。

3.1 安装条件要求

3.1.1 环境要求

1、关于设备的应用环境，应遵守下表的规定

表3-1应用环境要求

项目	规定内容
环境温度	在-10°C~+40°C范围内，低于0°C可能需要预热，高于40°C需要降额运行，24 小时的平均值应在 5°C~35 °C的范围内。
相对湿度	在最高温度时 (40°C) 应低于 50%；低温不应超过 85%；不得因温度变化发生结露。
高度	海拔 1000m 以下，高于1000m时须降额使用。（超过1000m订货前须事先通知厂家）
气压	应在860~1060kPa的范围内。
空气质量	电气室内的粉尘应大致与大气粉尘相等，特别是不应含有铁粉、有机硅颗粒等导电粉尘。

项目	腐蚀性气体	浓度
腐蚀因素	硫化氢(H_2S)	≤0.001PPM
	二氧化硫(SO_2)	≤0.05PPM
	氯气(Cl_2)	≤0.1PPM
	氨气(NH_3)	≤0.1PPM
	氧化氮(NO_x)	≤0.02PPM
	臭氧(O_3)	≤0.002PPM
	氯化氢(HCl)	≤0.1mg/m3

注1： 以上为标准规格，具体请参照技术协议书。

危险
◆电气室地面等不要使用硅系列石蜡,否则会对电气接点部分造成不良影响。
◆将外部电缆(接地线、主电路电缆、控制线)引入柜内连接后，电缆引入孔应使用防火泥完全密封；如果电缆引入孔开放，导致老鼠等动物进入柜体内部可能会对设备造成严重损害。

2、关于设备的储存环境，应遵守下表的规定

表3-2储存环境条件

项目	规格	
保存温度	-20°C~+50 °C，空气温度变化小于1°C/min	不要放在会发生温度急剧变化而结露和冷冻的地方
相对湿度	5%~95%	
保存环境	不受阳光直射，无粉尘、腐蚀性气体、可燃气体、油雾、蒸汽、滴水等	

注1： 电力电子设备不恰当的存储方式会影响设备的使用寿命，甚至造成设备无法正常使用。

注2： 储存环境条件参考标准 IEC61800-4（GB12668.4-2006），QC/T 621.3-2013，GB/T 4798.1-2019。

一般要求：

a）不要直接放置在地面，应放置在合适承托物上。

b）如有潮湿现象，应增加适量的干燥剂。

c）用聚乙烯材料或铝制金属膜作为防护包装，防止水分的浸入。

d）定期检查：在整个存储期间，每月一次检查设备的存储状况以及包装状况，特别要注意机械损坏及湿度、温度或火灾造成的损坏。如果包装被损坏或您发现设备已受到损坏，应立即检查设备受损情况，将损坏的设备修理好后再按照上述要求进行存储。

备件的储存：

为了保持设备备件不受到损坏，应注意以下事项：

注意事项
◆存储位置必须没有振动和冲击,并且要防止湿气,霜冻,温度,灰尘和砂砾的破坏。
◆环境条件应满足温湿度要求：备件必须存储在一个干燥、没有飞虫的原始包装箱内，必须远离腐蚀气体。
◆相对空气湿度：5%~95%，如果您发现已超过空气最大允许的湿度，应通过环境防护措施如降温、加热、除湿等方式保证备件存放的环境条件。
◆备件的存储温度应为-20°C~+50°C。
◆电路板必须存储在不会泄漏防潮剂的防静电包装袋内，必须远离对电路板会产生损坏的腐蚀气体和含有盐碱或其它杂质的气体，不得冷冻。
◆功率组件内装置有薄膜电容，薄膜电容长期不通电会导致其电气特性劣化，因此，应按每半年通一次电的方法保存。

3.1.2 设备安装空间尺寸要求

高压固态软起动柜的柜体尺寸和底板安装图请参看厂家提供的工程图纸。所有柜体都应该按图安装，在外围应留有充足的空间间距，以保证空气流动和最大的门摆动、以及维护所需的空间。提供进入安装基础的通道(过道间距等)和确保提供运输软起动柜的辅助设备的空间。

注1： 所有柜体应固定安装于槽钢底座之上，并和厂房大地可靠连接。

注2： 高压进线电缆与出线电缆的防护铠甲应可靠接地，并应与柜体可靠固定，具有足够的机械强度，并保持高压技术规范中所有规定的对地绝缘距离。

3.1.3 地基和地基设计

高压固态软起动柜必须安装在混凝土浇注的平整地基上，表面不平度＜5mm；地基必须是不可燃材料，表面防潮、光滑无磨损并能够承受软起动柜的重量；电缆管道必须是不可燃材料，表面无磨损，并且有防潮、防尘以及防止动物进入的措施。用户在订货以后应根据本公司提供的地基图进行施工。

地基设计应考虑高压固态软起动柜的前、后检修空间及考虑散热风道的位置等，也应考虑供电高压电缆线、驱动电动机的高压电缆线和系统控制线的安装和走向。建议在设计地基时在软起动柜的下方设计电缆沟或电缆引槽（高压线、功率线和信号线必须分开，否则会引起干扰）。具体地基图可以向我公司售前服务处索取。

注意事项
◆高压线与低压线必须严格分开。
◆电缆沟必须为阻燃材料、光滑、防潮、防尘并能防止小动物进入。

1、功率电缆

主电源和电机电缆的布线必须符合当地的标准且参照电缆制造商的说明和建议。

为达到最佳EMC特性，推荐使用单独屏蔽的钢铠三相电缆；如果使用单相电缆，三相电缆必须组合在一起以确保EMC特性。

如果电缆屏蔽层截面积小于一相截面积的 50%，必须沿电缆增加一条附加的地线以避免电缆屏蔽层过热。详细了解请查阅当地的规章。

电缆沟内部的电缆支架、梯架或托盘的层间距离，应满足能方便地敷设电缆及其固定、安置接头的要求，且在多根电缆同置于一层情况下，可更换或增设任一根电缆及其接头。

电缆支架、梯架或托盘的层间距离应大于 300mm。最下层支架距沟道底部的最小净距应大于100mm。

电缆固定于支架上，水平装置时，外径不大于 50mm的电力电缆及控制电缆，每隔 0.6m一个支撑外径大于50mm的电力电缆，每隔1.0m一个支撑。排成正三角形的单芯电缆，应每隔1.0m用绑带扎牢。垂直装置时，每隔1.0~1.5m应加以固定。

电力电缆和控制电缆应分别安装在沟的两边支架上，垂直间距大于 300mm。若不具备条件时，则应将电力电缆安置在控制电缆上方的支架上。

2、接地电缆

接地电缆走线必须符合当地有关标准。

3、控制电缆

控制电缆不应与功率电缆平行布线。如果这种情况不能避免，必须使控制电缆和主电缆之间保持最小300mm(12in)的距离。控制电缆与功率电缆应成90度交叉布线。

注1: 高压电缆端头: 根据电缆制造商的要求，主要针对功率电缆必须在端头安装电缆连接头，并且电缆连接头需要专业人士制作。

3.2 机械安装

3.2.1 运输

本产品可以用汽车、火车、轮船等交通工具运输。产品在运输过程中必须小心轻放，严禁雨淋、暴晒，不应有剧烈震动、撞击和倒放。运输时温度应保持在 -40°C~+70°C范围之内。选择运输工具时，请同时考虑运输过程中是否有限高等因素存在。

3.2.2 拆箱

收到高压固态软起动柜应立即检查备件有无损坏，若发现备件损坏请立刻与本公司联系。在产品质量保证期内因外力冲击或外部环境造成的损坏，本公司不承担产品质量保证责任。

1、拆箱前检查

检查项目
◆检查包装是否完好，是否有严重机械损伤、碰撞痕迹、粉尘、水渍、霉菌、形变、锈蚀等。
◆检查出厂编号是否与订单一致。
◆检查包装物件数目是否与包装清单一致。

注1: 如果运输中设备损坏，请给损坏部分拍照，并填写运输损坏报告，一并寄回我司或承运公司。

拆箱步骤：

步骤	操作内容
1	将产品至于空旷平整厂房内，准备铁撬棍等工具。
2	沿木箱箱板打钉缝隙小心依次撬开木箱箱体，拆掉盖板、拆掉侧板和端板、拿掉板；整个过程请注意撬棍不要过于伸进木箱箱体，以免伤及机器。该过程需小心操作，避免铁钉伤人。
3	去除塑料薄膜等包装材料；请勿使用锐利器具，以免伤及机器。
4	将机器与木板间联结的螺栓拧开。

2、拆箱后检查

拆箱后需立即检查软起动柜状况，并注意下列事项：

检查项目
◆打开柜门，检查内部状况。
◆检查相关设备的情况(例如功率组件)，请参照相关的用户手册来进行检查。
◆与您的订货单比较，以防遗漏备件，如果有任何备件遗漏，请立即向我司或承运公司联系。

注意事项
◆门和侧板是否变形、掉漆。
◆控制电缆是否松动。
◆未组装的备件是否完备。
◆螺栓是否紧固、脱落。
◆是否有损坏的部件。
◆是否有水渍。
◆是否有虫蚁鼠患造成的损坏。

3.2.3 就位与固定

下面的就位与安装指导用于工业环境中的一般安装情况。如需在特殊的环境场合应用，需提前向本公司咨询。

详细的安装过程：

1、在进行机械安装之前，确保满足前面描述的所有环境条件要求；

2、用水平仪检查基础水平。允许最大整体不平度<5mm。如果地面不平，必须处理平整；

3、打开所有的柜门，仔细检查高压固态软起动柜及其附带设备可能存在的运输损坏。如有任何部件被损坏或丢失，请立即联系本公司售后服务部门和运输公司；

4、检查柜门是否能完全打开和关上，如果不能，需要调节柜体；

5、柜体安装到位后柜体底座直接焊接在地基槽钢上。

3.3 电气安装

3.3.1 电气安装前注意事项

1、确保高压线和控制电源进线的线径及耐压需求，并且输入输出高压电缆必须经过严格的耐压测试；

2、确保输入侧高压开关已经使用了有效的防雷措施；

3、高压进线电缆与负载电缆的防护铠甲应可靠接地，并应与柜体可靠固定，具有足够的机械强度，并保持高压技术规范中规定的绝缘距离；

4、输入和输出电缆必须分别配线，防止混线和绝缘损坏造成危险；

5、从现场到高压固态软起动柜的信号线，应该与强电线分开布线，模拟信号线必须使用屏蔽双绞线的方式且屏蔽线的一端可靠接地；

6、要一直保持高压固态软起动柜柜体可靠连接厂房大地，以保证人员安全。

3.3.2 系统接地

用户须保证接地电阻小于 4Ω，接地用 25mm×4mm 铜排，并将其安装在地基槽钢框架下的电缆沟中，高压系统的主接地点直接与铜排牢固连接，铜排再与各柜体底座做安全接地，电子系统信号接地点汇在一起与铜排相连。

3.3.3 主接地螺栓连接

接地螺栓连接注意事项：

1、测量确认接地线电阻小于4Ω；

2、接地线需做好标示；

3、确认高压固态软起动柜处于无电状态。

3.3.4 主回路配线

将用户高压电源进线和电机线分别接到高压固态软起动柜输入端和输出端。

注意事项：

1、接线前，请确认输入电源已切断。否则有触电和火灾的危险；

2、请电气工程专业人员进行接线作业。否则有触电和火灾的危险；

3、一定要保证柜体可靠接地。否则有触电和火灾的危险；

4、系统上电前一定要测试紧急停车按钮是否能够正常工作；

5、请勿直接触摸输出端子，高压固态软起动柜的输出端子切勿与外壳连接，输出端子之间切勿短接。 否则有触电及引起短路的危险。

注意：

高压固态软起动柜针对不同工程应在合适的位置上安装设备，客户请务必参考厂家提供的地基图安排厂房布置和建设。

4

HMI 操作说明

本章内容

本章介绍了HMI操作说明。

4.1 操作面板说明

4.1.1 主界面



图4-1 主界面

◆ 一体型高压固态软起动柜的触摸屏起停界面，见上图所示。页面上显示有电源电压、电机电流、起动模式、当前状态等。按压合闸和分闸按钮会对断路器进行操作。起动和停机按钮的工作情况，要根据二次控制电路的接线和控制命令源来确定。当控制命令源中有通讯有效的情况时，且外控无效时，当按“运行”按钮时，高压固态软起动柜开始起动，当按“停止”按钮时，高压固态软起动柜停机。

4.1.2 起停界面



图4-2 起停界面

◆ 标准型高压固态软起动柜的触摸屏起停界面，见上图所示。按钮功能与一体型类似。

4.1.3 参数查阅界面



图4-3 参数查阅界面

◆ 参数查阅界面，显示了高压固态软起动柜当前的控制参数，方便用户查阅。

4.1.4 参数设置界面



图4-4 参数设置界面

◆ 参数设置界面，用户根据实际情况进行参数设置。

4.1.5 故障记录



图4-5 故障记录画面

◆ 故障记录界面，记录了高压固态软起动柜的所有故障信息，方便用户查阅。

4.1.6 联系我们



图4-6 起停界面

◆ 联系我们界面，里面有设备制造商的联系方式。

5

系统调试及运行

本章内容

本章介绍了VDMV系列高压固态软起动柜首次使用的调试和测试步骤。

5.1 上电前检查

高压固态软起动柜具有潜在的能伤害人身的电压，必须由经过授权和培训的人员来操作。高压固态软起动柜安装时只需连接电源线和电机线即可投入运行，在加高压测试前，允许先使用低压（AC380V）对整个系统进行测试。

上电连接检测需按照如下表格顺序所示：

上电前检查
◆ 检查各板是否有因运输而发生的变形、移位等情况。
◆ 上电前检查各电源连接线是否接线准确，各电源端子是否牢固连接。
◆ 上电前检查主控板与电源板光纤连接线是否接线准确。
◆ 上电前检查触发板与电源板光纤连接线是否接线准确。

5.2 低压测试

5.2.1 测试前准备

低压测试前环境搭建请按照如下表格所示：

组件上380V电检测前准备
◆ 高压固态软起动柜进线R/S/T接380VAC、出线U/V/W接一台交流异步电机。
◆ 准备一台 380V交流异步电机，功率为 5kW 以上，但其额定电流应小于该高压固态软起动柜的额定电流。
◆ 关闭综保上的欠压保护功能

5.2.2 测试步骤

请按如下表格步骤进行启动操作，电机电流波形请如图5-1：

组件上380V电测试操作
◆ 观察高压固态软起动柜操作触摸屏，确认显示没有故障和异常。
◆ 按面板启动按钮，观察面板运行状态，电流有序上升，电机无异响。
◆ 观察示波器输出波形及是否有电机抖动现象。
◆ 无异常和故障出现。
◆ 成功启动电机并且并网成功。
◆ 将高压固态软起动柜内部和外部连线拆除。
◆ 综保欠压参数复原。

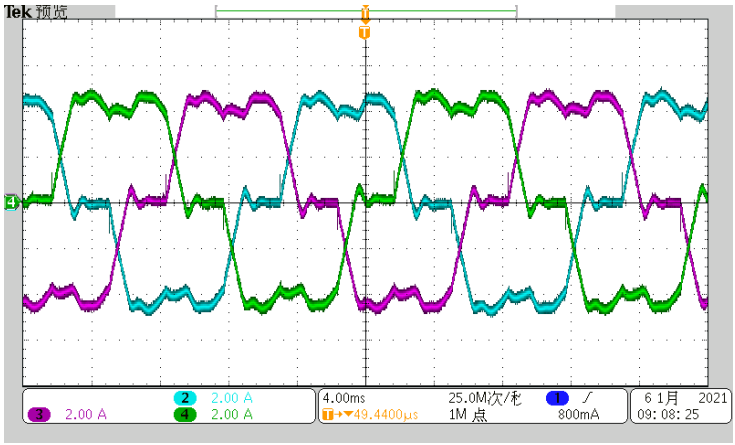


图5-1 电机电流示波器波形

5.3 高压测试

5.3.1 注意事项

警告
◆ 确准高压固态软起动柜上急停按钮的位置,在遇到紧急状况时可以立即停止软起动柜。
◆ 确准急停按钮在打开状态。
◆ 高压固态软起动柜起动过程中，必须时时监视人机界面上三相电流值，三相电流值偏差范围±5%。
◆ 如发现电流异常,应立即停止软起动柜,不要等到其跳闸。
◆ 确准控制电源电压与软起动柜的控制电源额定电压一致。
◆ 高压固态软起动柜禁止频繁起动(1小时允许起动6次),防止电机和软起动柜损坏。
◆ 高压固态软起动柜起动空载电机后,确准电机转向正确后再带负载起动。
◆ 在进行高压测试之前，请认真阅读操作手册。

5.3.2 高压测试过程

高压测试请按照如下操作流程操作：

操作流程
◆ 确定高压固态软起动柜三相整体对地绝缘测试合格，详见测试步骤。
◆ 确准低压测试设备、接线全部拆除。
◆ 高压电源接到进线铜排 R/S/T上,电机接到软起动柜输出端铜排U/V/W上。
◆ 检查柜内清洁干净，确准高压区域没有遗留其他物品，锁好软起动柜柜门。
◆ 控制电源合闸。
◆ 通过人机界面设置保护参数。 保护参数在低压试验时已经设置完成，不需要修改。
◆ 通过人机界面设置起动参数。 额定电流设置为高压电机额定电流； 参数设置完后控制电源分闸。 注意：限制电流建议不超过额定电流4倍，如果超过范围建议咨询厂家软起动柜起动空载电机后,确准电机转向正确后再带负载起动。
◆ 控制电源合闸，确准参数修改成功。
◆ 人机界面返回到电压、电流显示界面。
◆ 再次确准急停按钮位置，在遇到紧急状况时可以立即停止软起动柜。
◆ 建议高压固态软起动柜起动电机时，需要两人操作并保持通话，一人操作软起动柜，另一人在电机旁观察电机启动状态，如发现电机声音异常现象应立即停止启动。
◆ 高压固态软起动柜起动过程中，时时观察人机界面三相电流显示，三相电流严重不平衡时，立即停止启动，不要等待保护动作跳闸。
◆ 任何故障现象出现后，请查阅故障处理。
◆ 确准是高压固态软起动柜故障后，建议回到低压测试环节来处理故障。
◆ 高压固态软起动柜起动成功并确认转向正确后带载起动。
◆ 软起完成。

6

功能参数表

本章内容

本章列出了VDMV系列高压固态软起动柜的所有相关参数。

6.1 功能参数表

6.1.1 控制和保护参数

代码	故障名称	故障原因	处理方法
1	起动模式	1~9；1，电压斜坡；2，限流；3，点动；4，电压斜坡+限流1；5，电压斜坡+限流2；6，电流斜坡1；7，流斜坡2；8，突跳+电压斜坡1；9，突跳+电压斜坡2；	5
2	限制起动时间	1~120秒 1-120s	20
3	初始电压	5%-100%Ue	15%Ue
4	限流倍数	50%-500%Ie	350%Ie
5	控制命令源	1-7；1，键盘；2，外控；3，外控+键盘；4，通讯；5，通讯+键盘；6，通讯+外控；7，全部	7
6	停车模式和时间	0-15秒 0-15s	0
7	保护使能选择	0-255	OxF
8	起停过流保护值	400%-600%1e	400%Ie
9	运行过流保护值	50%~400%Ie	200%Ie
10	电流不平衡度保护值	5%-100%Ie	45%A
11	过载保护级别	21-28	24
12	突跳时间	0-500ms	0
13	波特率	1-4；1-2400bps；2-4800bps；3-9600bps；4-19200bps	3
14	本机地址	1~247	0
15	通讯起停控制寄存器	1，起动；2，停机；3，复位	3

6.1.2 控制和保护参数说明

◆限制起动时间

在所有起动模式下，从起动到起动完成所需要的最长时间。实际起动时，如果起动时间超过此限定的时间，起动电流仍未小于当前额定电流的125%，高压固态软起动柜就会自动进入保护状态。

◆初始电压

在带电压斜坡起动的起动模式和点动模式下，起动瞬间高压固态软起动柜输出的初始电压，即加在电机上的初始电压。在该电压下点动运行时，电机可能不转，属于正常现象。

◆限流倍数

在带限制电流的起动模式下，起动电流的最大限制值。

◆起动方式选择

1，键盘;2,外控;3,外控+键盘;4，通讯5;通讯+键盘;6,通讯+外控;7，全部。
根据实际情况，选择键盘、外控端子、通讯来操作高压固态软起动柜。

◆停车模式和时间

当此参数为0时为自由停车，不为0时为软停车，此时数值为软停车时间因子。用户可根据负载的要求及工况进行选择设定。

◆保护使能选择

16个二进制数对应的十进制数值。二进制的各位位定义见下表。默认值是十进制数15。

位	定义	默认值	权值
Bit8-15	备用		
Bit7	未定义	0	128
Bit6	旁路后SCR触发选择;0:不触发;1:触发。	0	64
Bit5	缺相保护。0，禁用;1，使能。	1	32
Bit4	未定义	1	16
Bit3	过载保护。0，禁用;1，使能。	1	8
Bit2	电流不平衡保护。0，禁用;1，使能。	1	4
Bit1	运行过流保护。0,禁用;1，使能。	1	2
Bit0	起停过流保护。0，禁用;1，使能。	1	1

◆起/停过流保护值

电动机起动过程中的过电流保护整定值。

◆运行过流保护值

电动机运行过程中的过电流保护整定值。

◆电流不平衡度

电动机起动和运行过程中三相电流值不平衡保护整定值。该项功能，只有在电机运行的三相平均电流值大于 20%额定电流时，保护才投入。

电流不平衡度的计算如下:

不平衡度△I% = （Imax-Imin）/Iaver其中：Iaver = （Ia + Ib + Ic）/3

◆过载保护级别

该参数依据IEC60947-4-2电机保护曲线设计而成，反时限特性见下表。该参数分为两部分，十位数表示旁路运行后的过载保护级别，软件默认为2级，对应IEC60947-4-2 标准的10A级，不可选择，个位数表示起动过程中的过载保护级别，厂设定值为4， 对应IEC60947-4-2 标准的 15 级。

过载倍数 / 过载级别	对应标准等级	5Ie	4Ie	3Ie	2Ie	1.5Ie	1.2Ie	1.05Ie
1	2级	1.5s	2.5s	4.5s	13s	35s	180s	——
2	10A级	4s	6s	12s	30s	80s	460s	——
3	10级	8s	13s	23s	60s	180s	800s	——
4	15级	12s	18s	32s	90s	230s	1200s	——
5	20级	16s	25s	46s	130s	320s	1650s	——
6	25级	18s	30s	58s	170s	520s	2200s	——
7	30级	23s	36s	68s	190s	650s	2800s	——
8	特殊级	28s	45s	82s	224s	——	——	——

6.1.3 高压固态软起动柜的状态

高压固态软起动柜共有以下7种状态。

◆待机状态

高压固态软起动柜控制系统上电后，如果微处理器中的参数没有故障，则进入待机状态。

◆起动检测状态

高压固态软起动柜接收到起动命令后，进入起动检测状态，时长0.5秒。主要检测电源相位、外部故障输入。如果有故障，则进入故障状态。在检测过程中，同时接收控制命令，接到停机命令后，立即停止检测，返回待机状态。如果没有故障则进入起动状态。

◆参数编辑状态

当高压固态软起动柜处于待机状态时，通过按 PRG键并保持5秒或按 PRG+键操作，可使系统进入参数设置工作状态。在这个状态中对系统各控制参数进行修改。详见第9章节的相关介绍。

◆起动状态

当高压固态软起动柜进入起动状态后，立即按预先设定的工作模式起动高压电机，同时键盘上显示起动电流值。在此状态下，控制系统连续不断地对电源相位、电流、起动时间、处部输入进行检测。当接收到停机命令时，立即停止输出，返回到待机状态。

◆旁路运行状态

高压固态软起动柜输出电流降至额定电流以下，旁路接触器KM 吸合，高压电机通过旁路接触器投入电网运行，此时高压电机起动完成。

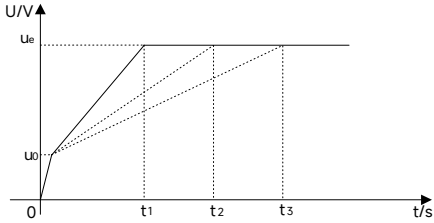
◆故障状态

6.2 控制模式

高压固态软起动柜有多种起动方式：电压斜坡起动模式、限流起动模式、电压斜坡+限流起动模式、电流斜坡模式、电压突跳+电压斜坡；多种停车方式：自由停车、软停车，还具有点动测试功能。用户可根据负载不同及具体使用条件选择不同的起动方式和停车方式。

6.2.1 电压斜坡起动模式

下图给出了电压斜坡起动的电压变化波形图。其中U0为起动时高压固态软起动柜输出的初始电压值。当电机起动时，高压固态软起动柜的输出电压迅速上升到UO，然后按所设定的时间t逐渐上升，电机随着电压的上升不断加速，当电压达到进线电压 Ue 时，电机达到额定转速，起动过程完成。初始电压 U0 和起动时间 t 均可根据负载情况进行设定，U1 的设定范围为(5 ~ 75)%Ue， t 的设定范围为 1-120 秒。使用此模式时，需同时设定斜坡起动初始电压和起动时间。

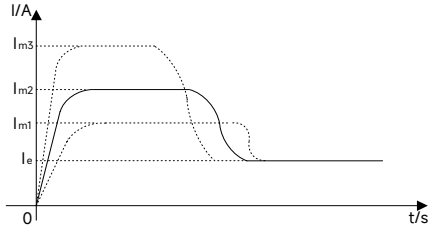


参数名称	范围	设定值	出厂值
起动模式	1~6	1	1
起动时间	0~120s	——	20
初始电压	5~75%Ue	——	15%

注：“——”表示用户自己根据需要进行设定（下同）。

6.2.2 电流限制起动模式

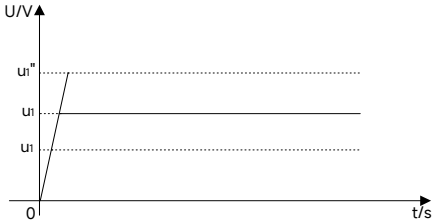
在限流起动模式下，当电机起动时，其输出电压值迅速增加，直到输出电流达到设定的电流限幅值Im，如右图所示，并保持输出电流不大于该值，电压逐渐升高，使电动机逐渐加速，当电动机接近额定转速时，输出电流迅速下降至额定电流Ie以下，完成起动过程。电流限幅值可根据实际负载的情况进行设定，设定范围为电机额定电流 Ie 的 0.2 ~ 4 倍。使用此模式时，需同时设定起动时间和限流倍数。



参数名称	范围	设定值	出厂值
起动模式	1~6	2	1
起动时间	0~120s	——	20
限流倍数	5~500Ie	——	350%

6.2.3 点动模式

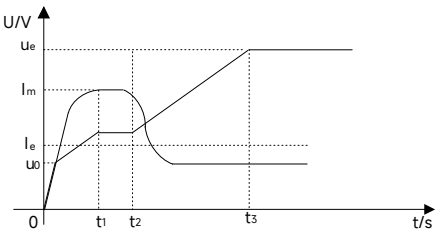
在该方式控制下，高压固态软起动柜的输出电压迅速增加至点动电压U1并保持不变，如下图所示。改变U1的设定值，可改变电动机点动时的输入电压及输出转矩。该功能用于试车判断电机转向或一些负载的定位。使用此模式时，需同时设定起动时间和初始电压。



参数名称	范围	设定值	出厂值
起动模式	1~6	3	1
起动时间	0~120s	——	20
初始电压	5~75Ue	——	15%

6.2.4电压斜坡+限流模式 1

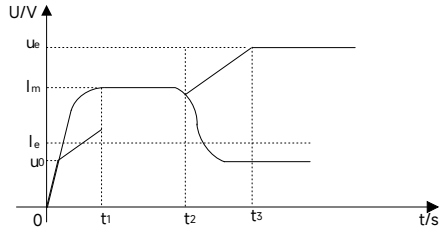
在该控制方式的输出电压、输出电流曲线如右图所示。起动后，输出电压迅速达到初始电压UO，然后输出电压按照既定的电压上升率增大此时输出电流逐渐增大。当输出电流达到限流值Im后，输出电压停止增加，此时输出电流逐渐减小。当输出电流小于限流值以后，输出电压继续按照既定的电压上升率输出，直到起动完成。此模式即带限流的电压斜坡模式。使用此模式时，需同时设定起动时间、初始电压、限流倍数。



参数名称	范围	设定值	出厂值
起动模式	1~6	3	1
起动时间	0~120s	——	20
初始电压	5~75%Ue	——	15%
限流倍数	5~500%Ie	——	350%

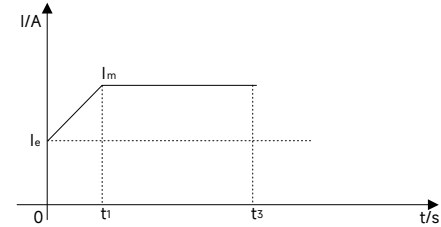
6.2.5 电压斜坡+限流模式 2

该控制方式的输出电压、输出电流曲线如图所示。起动后，输出电压迅速达到初始电压UO，然后输出电压按照既定的电压上升率增大，此时输出电流逐渐增大，即电压斜坡模式。当输出电流达到限流值Im后，即t1时刻，控制算法转为限电流控制模式，此时输出电流保持不变，输出转矩保持高值不变，电机迅速加速起动，电流降至额定电流以下，起动完成。此模式即先电压斜坡后限制电流模式。使用此模式时，需同时设定起动时间、初始电压、限流倍数。



6.2.6 电流斜坡模式

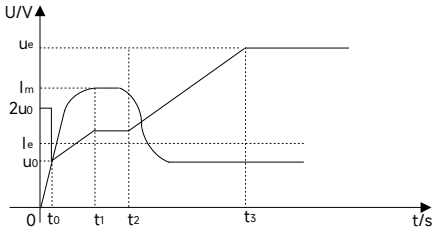
此模式是限制电流起动模式的优化1如右图所示。在前1/4(电流斜坡模式1)或1/2(电流斜坡模式2)的起动时间里，实际控制参数限流倍数为一线性动态变化值，从额定电流Ie线性升高到额定限流倍数，这样实际起动电流为一个缓慢上升的过程。这样减缓了在限制电流起动模式下，初始阶段大电流产生的大转矩对机械系统的冲击。



参数名称	范围	设定值	出厂值
起动模式	1~6	3	1
起动时间	0~120s	——	20
电流斜坡时间	0~0.25（0.5）*起动时间 0~0.25（0.5）*t	——	由起动时间确定
限流倍数	5~500%Ie	——	350%

6.2.7 电压突跳+电压斜坡

“电压突跳+电压斜坡起动模式”主要应用在静态阻力比较大的负载电动机上,通过施加一个瞬时较大的起动力矩以克服大的静摩擦力矩。该模式下输出电压迅速达到设定的突跳电压，当达到预先设定的突跳时间后降为起始电压，之后根据"电压斜坡+限流模式"控制规律控制电压、电流，直至起动完成，如图所示。



参数名称	范围	设定值	出厂值
起动模式	1~6	3	1
起动时间	0~120s	——	20
初始电压	5~75%Ue	——	15%
电流斜坡时间	0~0.5*起动时间	——	3
限流倍数	50~500%Ie	——	350%
突跳电压	2*初始电压，小于Ue	根据实际情况设定	30%
突跳时间	0~500ms	根据实际情况设定	0

6.2.8 自由停车

当接到停机指令后，高压固态软起动柜发出指令断开旁路接触器并封锁主电路晶闸管的输出，电动机依负载惯性逐渐停机。

参数名称	范围	设定值	出厂值
停车模式和时间	1~5	0	0

6.2.9 软停车

当接到软停车指令后，旁路接触器断开，高压固态软起动柜的输出电压逐渐降低，直至电机停止运行。电机的停止时间与负载和软停时间因子设定值有关。

参数名称	范围	设定值	出厂值
停车模式和时间	1~5	非0	0

7

故障诊断

本章内容

本章列出了VDMV系列高压固态软起动柜的所有故障信息以及发生原因和处理方法。

高压固态软起动柜有多种保护功能。当故障保护功能动作时，高压固态软起动柜立即停机，操作键盘、触摸屏或综保上显示故障内容，用户可以根据故障信息进行分析处理。

7.1故障代码

代码	故障名称	故障原因	处理方法
100	参数故障保护	设定参数丢失，或者MCU受到环境干扰。	检查各参数并重新设定，或者控制系统断电后重新上电。
1	电源缺相保护	电源缺相，或者电源信号受到干扰，电源频率误差大。	检查电源进线是否正常，信号线是否受到干扰，电能质量是否达标。
2	堵转过流保护	起动瞬间电流太大	检查负载情况；初始电压过高：起动限流值过高；晶闸管阀组件故障。
3	过热保护	内部过热	散热风机是否运转；旁路接触器是否可靠接入；降低起动频次。
4	起动超时保护	负载太重，起动时间设置太短，限流值太小。	检查负载情况；延长起动时间；提高限流值。
5	过载保护	是否过载运行	检查负载电流是否超限。
6	运行过流保护	负载突然加重，或负载波动太大。	调整负载运行状况；调整运行过流值。
7	电流不平衡保护	电机故障，软起动故障，缺相,相电压不平衡，电流不平衡度设定值太小。	检查电机、软起、电源，重设定电流不平衡度。
8	起动过流保护	起动过程中电流超过限流值	根据负载调整限流值；或者调整电流保护值。
9	软停车过流保护	软停车过程中电流超过限流值	根据负载调整限流值；或者调整电流保护值。
11	失压保护	运行过程中失去了检测主回路电压的二次电压信号。	检查一次回路电压是否正常。 检查二次电压是否正常。
12	无备妥信号	运行过程中失去了备妥信号	检查备妥信号是否正常。
111	干扰保护	外部干扰	消除干扰源。

要在清除故障后，再重新起动电机。
如果在使用正确的操作方法处理后仍无法排除故障，请与生产厂家联系。

7.2 故障记录

高压固态软起动柜记录了最近15次的故障信息，供用户分析使用。

7.3 故障清除

高压固态软起动柜在故障排除后，通过按键STOP(长按4秒以上)或通过断开AC220V控制电源进行故障复位，使装置恢复到待机状态

7.4 日常维护

高压固态软起动柜设计为免维护产品。然而和其它电子设备一样，这个产品应定期检查和清扫维护。

警告：高压固态软起动柜的维护，应当由专业技术人员进行操作或者在专业技术人员的指导下进行。

◆工业现场需定期打扫，减少周围环境中的粉尘颗粒。应定期对高压固态软起柜的高压、低压隔室进行清理。清理时可用毛刷或吹风设备对室内的粉尘颗粒整体进行清理（周期小于20天)。

◆晶闸管阀组件的清理也很关键，清理时可用功率较大的吹风设备从阀体上端向下吹风进行清理，清理完毕打扫现场(周期小于6个月)。

◆如果现场环境潮湿应定期对高压固态软起动柜进行除湿处理，确保设备安全正常工作（周期根据现场情况决定)。

◆考虑工业现场设备起动有震动等因素，应对高压固态软起动柜的二次控制接线进行定期检查，查看连接线头是否松动或脱落，将松动或脱落的接点拧紧(周期3个月)。

8

日常保养与维护

本章内容

本章主要介绍了VDMV系列高压固态软起动柜保养和维护时应注意的事项。

8.1 检修作业注意事项

1、维修线路时要采取必要的措施：断开断路器，拉下有关刀闸开关，同时挂警告牌，防止他人中途送电。

2、确认处于停机状态且高压带电指示灯不显示。

3、高低压断电后，在工作前必须首先进行验电；高压验电时，应使用相应电压等级的验电器，必须穿戴绝缘防护用品。

4、在确定无电后，将施工设备三相输入接地，以确保工作人员的安全。

5、在施工设备各可能送电的方面皆装接地线，对于双路供电单位，在检修某一母线刀闸或隔离开关、负荷开关时，不但将两母线刀闸拉开，而且应该将施工刀闸两端接地。

6、装接地线时应先行接地，后挂接地线，拆接地线时其顺序与此相反，拆、接时均应穿戴绝缘防护用品。

7、接地线应挂在工作人员随时可见的地方，并在接地线处挂“有人工作”警告牌。

8.2 操作注意事项

1、高压固态软起动柜为高压危险设备，任何操作人员必须严格遵守操作规程。

2、必须先合控制电，软起动柜输出高压合闸允许状态后，再合高压电。

3、使用触摸屏时，只需要手指轻触按键即可，严禁用力敲击或用硬物点击。

4、严禁无关人员任意操作触摸屏，以防产生误操作。

5、高压固态软起动柜运行时严禁打开柜门，否则设备将报故障并联跳高压，甚至造成人身。

8.3 日常检查

由于高压固态软起动柜使用环境的变化，如温度、湿度、烟雾等的影响，以及软起动柜内部元件的老化等因素，可能会导致软起动柜发生各种故障。因此，在存贮、使用过程中必须对软起动柜进行日常检查，主要检查有无异常现象。定时抄录软起动柜输入/输出的参数，看是否正常。

表8-1高压固态软起动柜日常检查项目表

检查部分	检查项目	检查方法	判别标准	异常对策
周围环境	◆灰尘、油污、水滴	目视		
	◆环境温度、湿度、振动		环境温度：-10°C~40°C，湿度95%RH以下	改善现场环境
	◆周围是否有工具等异物和危险品			
	◆有无异常温升			
触摸屏	◆触摸屏显示清晰度	目视	无异常	调节对比度、亮度

检查部分	检查项目	检查方法	判别标准	异常对策
框架结构	◆有无异常的振动或异常的响声	听觉	无异常	查明原因
	◆螺栓等(紧固件)松动与否			
	◆变形损坏与否	目视		
	◆有无灰尘、污损			
导线	◆导线过热变色或变形与否	目视	无异常	查明发热原因
	◆绝缘层破损或变色与否			
端子	◆破损与否	目视	无异常	更换
滤波电容	◆有无漏液、变色、裂纹，外壳膨胀等	目视		更换电容
电阻	◆有无断线	目视	电阻值在± 10%以内	更换电阻
	◆有无绝缘体开裂	万用表测		
印刷电路板	◆螺丝与连接器松动与否	目视	无异常	拧紧、送修
	◆有无异味或变色			
	◆有无裂纹，破损、变形、锈蚀			
	◆电容漏液或变形与否			

8.4 定期维护与保养

高压固态软起动柜具有高度的可靠性和免维护性，但尽管如此，我们仍然建议用户定期地对软起动柜做如下的维护工作：

1、每半年检查并紧固所有的电气连接螺栓。

2、高压固态软起动柜在制造出厂时已进行过耐压试验，为防止不当的高压测试损坏高压固态软起动柜，所以禁止客户自行做相关测试，但可以定期检测系统的绝缘情况。

3、定期断开电源，打开柜门对照日常检查项目表进行检查维护(参照表10-1)。

电子元器件使用寿命说明：

为了使高压固态软起动柜长期正常工作，必须根据高压软起动柜内部电子元器件的使用寿命，定期进行保养和维护。软起动柜电子元器件的使用寿命又因其使用环境和使用条件的不同而有所变化。

8.5 报废注意事项

当处理报废的高压固态软起动柜及其部件时，应注意以下事项：

1、电解电容：高压固态软起动柜内部的电解电容在焚烧时可能发生爆炸；

2、高压固态软起动柜上的电路板、塑料、橡胶、环氧板等在燃烧时可能产生有毒、有害气体；

3、清理：请将报废高压固态软起动柜作为工业废品处理。

本章主要介绍了高压固态软起动柜保养和维护时应注意的事项：

◆请勿用手指直接触摸电路板，静电感应可能会损坏电路板上的集成电路；

◆通电中请勿更改接线及拆卸端子接线，有触电危险。断开高压 10 分钟内，请勿触摸高压固态软起动柜的接线端子，端子上可能存在高压电；

◆切断主回路电源，方可进行保养及维护。

◆请勿用手指直接触摸电路板，静电感应可能会损坏电路板上的集成电路；

◆通电中请勿更改接线及拆卸端子接线，有触电危险。

附录：通讯协议

高压固态软起动柜，提供RS485通讯接口，采用国际标准的Modbus通讯协议进行主机与从机之间的通讯。用户可以通PC/PLC、控制上位机等实现集中控制，以适应特定的应用要求。

1. 总线结构

1.1 硬件接口
Rs485电路

1.2 通讯协议
标准Modbus RTU协议

1.3 传输方式
异步串行，半双工传输模式。

1.4 数据格式
8个数据位，无检验位，1个停止位（8-N-1)。

1.5 拓扑结构
单主多从系统，从机地址设定范围为1~-247，网络中的每个从机的地址具有唯一性。

2. MODBUS 通讯协议

2.1 从高压固态软起动柜读取数据

◆命令格式

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5个字符	地址编号	03H	起始地址	数据个数		3.5个字符

格式说明

从机地址:1Byte，主站必须识别被选定的从站，未分配地址的从站将只接收信息，但不执行命令。

功能代码:1Byte，读命令的功能代码为03H，读多个寄存器。

数据区

起始地址:2Byte，第一个字节为高地址字节，第二个字节为低地址字节。

数据个数:2Byte，从起始地址开始的数据。第一个字节为数据个数高位字节，第二个字节为数据个数低字节。

CRC校验:2Byte。

◆响应格式

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5个字符	地址编号	03H	字节数	参数值	CRC 检验 CRC Test	3.5个字符

格式说明
数据区

字节数:1Byte，读命令返回数据的字节数量。
参数值:读命令返回的数据值。
其它数据格式及意义同前。

◆接收错响应格式

静止时间	从机地址	差错码	异常码	CRC	静止时间
3.5个字符	地址编号	83H	01、02、03、04	CRC 检验 CRC Test	3.5个字符

格式说明
异常码

01：非法功能码;
02：非法数据地址(寄存器地址错误);
03：非法数据值(数值超限，或者CRC检验错误;
04：接收的CRC校验错误或者读多个数据时产生错误。

2.2 向高压固态软起动柜写数据

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5个字符	地址编号	06H	地址	数值	CRC 检验 CRC Test	3.5个字符

命令格式
格式说明
功能代码:1Byte，写命令的功能代码为06H，写单个寄存器。
数据区
地址:2Byte，第一个字节为寄存器地址高字节，第二个字节为寄存器地址低字节。
数据:2Bytes。

◆响应格式

静止时间	从机地址	功能代码	数据区		CRC	静止时间
3.5个字符	地址编号	06H	地址	数值	CRC 检验 CRC Test	3.5个字符

格式说明:同前。

◆接收错响应格式

静止时间	从机地址	差错码	异常码	CRC	静止时间
3.5个字符	地址编号	86H	01、02、03、04	CRC 检验 CRC test	3.5个字符

格式说明
异常码

01：不支持的功能码;
02：不支持的起始地址或者不支持的"起始地址+数据个数";
03：不支持的数据个数;
04：接收的CRC校验错误或者读多个数据时产生错误。

3. 高压固态软起动柜参数地址说明

序号	参数名称	地址	读/写
1	额定电流	1000H	读写
2	暂保留	1001H	只读
3	工作电流	1002H	只读
4	错误信息	1003H	只读
5	起动模式	1004H	读写
6	限制起动时间	1005H	读写
7	初始电压	1006H	读写
8	限流倍数	1007H	读写
9	控制方法	1008H	读写
10	停车模式和时间	1009H	读写
11	保护使能选择	100AH	读写
12	起停过流保护值	100BH	读写
13	运行过流保护值	100CH	读写
14	电流不平衡度保护值	100DH	读写
15	过载保护级别	100EH	读写
16	波特率	100FH	读写
17	从机地址	1010H	读写
18	高压固态软起动柜状态信息 0-待机；1-起动；2-旁路； 3-软停；4-故障；11-起动检测1；12-起动检测2； 13-起动检测3；5-起动等待	1011H	只读
19	突跳时间	1012H	读写
20	起停控制寄存器	2000H	只读

3.1注意事项

◆多机通信时，确保高压固态软起动柜的通讯地址在系统中具有唯一性，即任何两台高压固态软起动柜的地址不能相同。

◆高压固态软起动柜的通信波特率必须与上位机的波特率相同。

◆多台高压固态软起动柜通讯时，应该在最末的一台上AB两端接120欧电阻。

保修协议

1） 本产品保修期为十二个月（以机身条型码信息为准），保修期内按照使用说明书正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司负责免费维修。

2） 保修期内，因以下原因导致损坏，将收取一定的维修费用：

A、因使用上的错误及自行擅自修理、改造而导致的机器损坏；

B、由于火灾、水灾、电压异常、其它天灾及二次灾害等造成的机器损坏；

C、购买后由于人为摔落及运输导致的硬件损坏；

D、不按我司提供的用户手册操作导致的机器损坏；

E、因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏；

3）产品发生故障或损坏时，请您正确、详细的填写《产品保修卡》中的各项内容。

4）维修费用的收取，一律按照我公司最新调整的《维修价目表》为准。

5）本保修卡在一般情况下不予补发，诚请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。

6）在服务过程中如有问题，请及时与我司代理商或我公司联系。

7） 本协议解释权归苏州韦德韦诺电气科技有限公司。

无论从合同、保修期、民事侵权行为、严格的责任或其它任何角度讲，本公司和本公司的代理商都不对由于设备所造成的特殊的、间接的、继发性的损失负责。其中包括并不仅限于利润、收入的损失、使用供货设备及相关设备的损失、资金的花费、代用设备的花费、工具费、服务费、停机时间的花费及客户对其客户造成的损失等。

全国免费服务热线:400-0881-678

产品保修卡

<table>
<tr><td rowspan="3">客户
信息</td><td colspan="2">单位地址：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">单位名称：

邮政编码：</td><td>联系人：</td></tr>
<tr><td>联系电话：</td></tr>
<tr><td rowspan="3">产品
信息</td><td colspan="2">产品型号：</td></tr>
<tr><td colspan="2">机身条码（粘贴在此处）：</td></tr>
<tr><td colspan="2">代理商名称：</td></tr>
<tr><td>故障
信息</td><td colspan="2">（维修时间与内容）：

维修人：</td></tr>
</table>

销售服务联络地址

苏州韦德韦诺电气科技有限公司
Suzhou VAIDNOR Electric Technology Co., Ltd.
地址：江苏省苏州市太仓港经济技术开发区东双浮路8号
总机：(0512)5370 8888
传真：(0512)5378 5678
客服：400-0881-678
http://www.vaidnor.com

由于本公司持续的产品升级造成的内容变更，恕不另行通知。
所有版权归本公司所有。