



# HD33 系列高性能中压传动 用户手册



工业自动化



智能电梯



新能源汽车



工业机器人



轨道交通



资料编码 19012415A02

# 前言

## 资料简介

首先感谢您购买本公司HD33系列高性能中压传动产品！

HD33系列高性能中压传动产品是基于HV-IGCT器件平台设计，整机采用NPC三电平技术的中压大功率水冷变频器，满足两/四象限应用，兼容电励磁同步机和异步机控制，支持单机传动和多机传动等多种传动形式，是一款定位于高端传动应用的高性能矢量型变频器，广泛应用于冶金轧机、矿井提升机、船舶推进器等高精度高响应应用场合。

本手册详细介绍了HD33系列高性能中压传动产品的基本信息、机械与电气安装、系统操作、故障处理与维护等内容。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！

### 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。
- 本使用手册中的图例仅为了说明，由于是系列化产品的通用使用手册，外形图仅适用于高压变频器的标准产品，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。

### ● 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？	核对高压变频器的铭牌，确认设备型号与规格与您的定货要求一致。
产品是否有破损地方？	查看产品整体外观，确认在运输中无受损：如柜体外观无损伤、门和侧板无变形。
产品是否有受潮地方？	检查产品在运输过程中无遭受雨淋、雨水进入变频器导致元器件短路甚至设备损坏的情况。
柜内器件是否完好？	打开柜门检查柜内情况，检查控制电缆无松动、无水浸、器件无漏装或损坏等。

## 说明

供货清单中包括设备部件、备件、工程图纸。

**注意**

- 若设备在运输过程中损坏，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。

- **部分术语及缩写对照表如下**

名称	意义及说明	名称	意义及说明
PWM	脉宽调制	PC panel	触摸屏
AI	模拟量输入	ARC	整流柜
AO	模拟量输出	INC	逆变柜
DI	数字量输入	MCB	主断路器
DO	数字量输出	-	-

**版本变更记录**

修订日期	发布版本	变更内容
2024-03	A02	封底公司地址切换。
2024-01	A01	新增3.3节“电气安装”。
2023-11	A00	手册第一次发布。

**关于手册获取**

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

- **汇川技术官网**：登录汇川技术官方网站（[www.inovance.com](http://www.inovance.com)），“服务与支持-资料下载”，搜索关键字并下载。
- **掌上汇川App**：扫描下方二维码，安装掌上汇川App，在App内搜索获取手册。

**保修声明**

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术提供保修期内的保修服务（产品保修期请详见订货单）。超过保修期，将收取维修费用。

保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。
- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

# 目录

前言	1
安全注意事项	6
1 产品信息	11
1.1 型号与铭牌说明	11
1.2 产品概述	11
1.3 部件说明	12
1.4 产品规格	17
1.5 产品尺寸	18
2 开箱与搬运	19
2.1 运输	19
2.1.1 运输注意事项	19
2.1.2 装卸	19
2.1.3 运输	21
2.2 开箱	21
2.2.1 开箱注意事项	21
2.2.2 开箱步骤	22
2.2.3 开箱后检查	23
2.3 存储	25
2.4 搬运	26
3 安装与接线	27
3.1 安装前准备	27
3.1.1 安装人员要求	27
3.1.2 安装环境要求	27
3.1.3 安装空间要求	27
3.1.4 设备散热指导	28
3.1.5 地基与线缆设计要求	28
3.1.6 安装工具准备	29
3.2 机械安装	30
3.2.1 安装及固定	30
3.2.2 冷却水连接	32
3.3 电气安装	33
3.3.1 安全提示	33
3.3.2 系统接地	33
3.3.3 主回路配线	35
3.3.3.1 主回路线缆选型	35
3.3.3.2 主回路布线要求	36
3.3.3.3 变频器主回路接线	36
3.3.3.4 励磁柜（选配）主回路接线	39
3.3.4 控制电源接线	39

3.3.4.1 控制电源线缆选型	39
3.3.4.2 控制电源布线要求	39
3.3.4.3 变频器控制电源接线	40
3.3.4.4 励磁柜（选配）控制电源接线	42
3.3.4.5 水冷柜控制电源接线	42
3.3.5 控制信号接线	43
3.3.5.1 控制信号线缆选型	43
3.3.5.2 控制信号布线要求	44
3.3.5.3 变频器控制信号接线	44
3.3.5.4 同步电压信号接线	46
3.3.5.5 励磁柜（选配）控制信号接线	46
3.3.5.6 水冷柜控制信号接线	46
3.3.5.7 编码器信号接线	46
4 操作说明	49
4.1 运行前检查	49
4.2 控制系统简介	49
4.3 用户界面	50
4.3.1 AP706触摸屏	50
4.3.2 按钮和指示灯	54
4.3.3 InoDriveStudio软件	55
4.4 启动和停机顺序	55
4.4.1 本地和远程控制	55
4.4.2 启动顺序	56
4.4.3 停机顺序	56
4.4.4 紧急停机顺序	57
4.4.5 异常停机顺序	57
5 保养与维护	59
5.1 日常保养项目	59
5.2 定期检查项目	60
5.3 滤网维护	60
5.4 阀组维护	61
5.4.1 排水	61
5.4.2 拆除线缆及螺钉	62
5.4.3 工装取出	64
5.5 水冷系统维护	66
5.6 废弃与回收	66

## 安全注意事项

### 安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读产品手册并正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。
- 手册中的“危险”、“警告”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，汇川技术将不承担任何法律责任。

### 安全等级定义



**危险**

表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



**警告**

表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



**注意**

表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

### 安全注意事项

- 本手册中产品的图解，有时为了展示产品细节部分，产品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罩或遮盖物，并按手册的规定操作。
- 本手册中的产品图示仅为示例，可能与您订购的产品略有差异，请以实际订购产品为准。
- 作业人员必须采取机械防护措施保护人身安全，请穿着和佩戴必要的防护设备，如穿防砸鞋、穿安全服、戴安全镜、戴防护手套和袖套等。

开箱验收	
	<b>警告</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！</li><li>● 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！</li><li>● 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！</li></ul>
	<b>注意</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● 开箱前请检查设备的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。</li><li>● 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！</li><li>● 开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。</li><li>● 开箱后请仔细对照装箱清单，查验设备及附件数量、资料是否齐全。</li></ul>
储存与运输时	

 **警告**

- 请务必使用专业的起重设备，且由具有操作资质的专业人员搬运大型或重型产品。否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 垂直起吊产品前，请确认产品的前外罩、端子排等产品构成部件已用螺丝固定牢靠，否则部件脱落有导致人员受伤或产品损坏的危险！
- 产品被起重设备吊起时，产品下方禁止人员站立或停留。
- 用钢丝绳吊起产品时，请平稳匀速吊起，勿使产品受到振动或冲击，勿使产品翻转，也不要使产品长时间处于被吊起状态，否则有导致人员受伤或产品损坏的危险！

 **注意**

- 搬运产品时请务必轻抬轻放，随时注意脚下物体，防止绊倒或坠落，否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品壳体，避免产品部件掉落，否则有导致受伤的危险！
- 请严格按照产品要求的储存与运输条件进行储存与运输，否则有导致产品损坏的危险。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 避免产品储存时间超过3个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。
- 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。

**安装时**
 **危险**

- 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。严禁非专业人员操作！

 **警告**

- 安装前请务必仔细阅读产品手册和安全注意事项！
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！
- 进行安装作业前，请确保安装位置的机械强度足以支撑设备重量，否则会导致机械危险。
- 进行安装作业时，请勿穿着宽松的衣服或佩戴饰品，否则可能会有触电的危险！
- 将产品安装到封闭环境（如机柜内或机箱内）中时，请用冷却装置（如冷却风扇或冷却空调）充分冷却，以满足安装环境要求，否则可能导致产品过热或火灾。
- 严禁改装本产品！
- 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓！
- 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关IEC标准和当地法律法规要求。
- 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！
- 请将产品安装在金属等阻燃物体上，勿使易燃物接触产品或将易燃物附着在产品上，否则会有引发火灾的危险。

 **注意**

- 进行安装作业时，请用布或纸等遮住产品顶部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等异物进入产品内部，导致产品故障。作业结束后，请拿掉遮盖物，避免遮盖物堵住通风孔影响散热，导致产品异常发热。
- 当对以恒定速度运行的机械进行可变速运行时，可能发生共振。此时，在电机机架下安装防振橡胶或使用振动抑制功能，可有效减弱共振。

**接线时**

<p> <b>危险</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!</li><li>● 接线前, 请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压, 请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压, 确认处在安全电压之下, 否则会有触电的危险。</li><li>● 请在切断电源的状态下进行接线作业、拆产品外罩或触碰电路板, 否则会有触电的危险。</li><li>● 请务必保证设备和产品的良好接地, 否则会有电击危险。</li></ul>
<p> <b>警告</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端, 否则会引起设备损坏, 甚至引发火灾。</li><li>● 驱动设备与电机连接时, 请务必保证产品与电机端子相序准确一致, 避免造成电机反向旋转。</li><li>● 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求, 使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地!</li><li>● 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺丝紧固, 紧固力矩不足或过大, 可能导致连接部分过热、损坏, 引发火灾危险。</li><li>● 接线完成后, 请确保所有线缆接线正确, 产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆, 否则可能有触电危险或损坏产品。</li></ul>
<p> <b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 请遵守静电防止措施 (ESD) 规定的步骤, 并佩戴静电手环进行接线等操作, 避免损坏设备或产品内部的电路。</li><li>● 对控制回路接线时, 请使用双股绞合屏蔽线, 将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地, 否则会导致产品动作异常。</li></ul>
<b>上电时</b>
<p> <b>危险</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 上电前, 请确认产品安装完好, 接线牢固, 电机装置允许重新启动。</li><li>● 上电前, 请确认电源符合产品要求, 避免造成产品损坏或引发火灾!</li><li>● 严禁在通电状态下打开产品柜门或产品防护盖板、触摸产品的任何接线端子、拆卸产品的任何装置或零部件, 否则有触电危险!</li></ul>
<p> <b>警告</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 接线作业和参数设定完成后, 请进行机器试运行, 确认机器能够安全动作, 否则可能导致人员受伤或设备损坏。</li><li>● 通电前, 请确保产品的额定电压与电源电压一致。如果电源电压使用有误, 会有引发火灾的危险。</li><li>● 通电前, 请确保产品、电机以及机械的周围没有人员, 否则可能导致人员受伤或死亡。</li></ul>
<b>运行时</b>
<p> <b>危险</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 严禁非专业人员进行产品运行, 否则会有导致人员受伤或死亡危险!</li><li>● 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件, 否则有触电危险!</li></ul>

 <b>警告</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤!</li> <li>• 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则可能引起火灾或产品损坏!</li> </ul>
<b>保养时</b>
 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!</li> <li>• 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险!</li> <li>• 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备保养等操作。</li> <li>• 使用PM电机时，即使产品的电源关闭，在电机旋转期间，电机端子上也会产生感应电压。请勿触摸电机端子，否则可能会有触电风险。</li> </ul>
 <b>警告</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。</li> </ul>
<b>维修时</b>
 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换!</li> <li>• 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险!</li> <li>• 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备检查、维修等操作。</li> </ul>
 <b>警告</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请按照产品保修协议进行设备报修。</li> <li>• 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间后，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。</li> <li>• 设备出现故障或损坏时，务必由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。</li> <li>• 请按照产品易损件更换指导进行更换。</li> <li>• 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。</li> <li>• 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。</li> </ul>
<b>报废时</b>
 <b>警告</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡!</li> <li>• 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。</li> </ul>

## 安全标识

为了保障安全作业，请务必遵守粘贴在设备上的安全标识，请勿损坏、剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
<div style="text-align: center;"> <p><b>危险</b> DANGER</p>  <p>高压 High Voltage</p> <p>最高电压400VAC Max Voltage 400VAC</p> </div>	<p>高压危险提示。</p>
<div style="text-align: center;"> <p><b>注意</b> CAUTION</p>  </div> <p>• 柜内存在高压电时，电磁锁将闭锁，不得暴力开门； • 没有控制电源时，电磁锁无法解锁，不能暴力开门； • 开门前确保接地刀闸已经闭合，接地刀闸电磁锁复位；</p> <p>Hazardous voltage inside. Do not open door by force. Electromechanical lock activated when converter not grounded.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 柜内存在高压电时，电磁锁将闭锁，不得暴力开门。</li> <li>• 没有控制电源时，电磁锁无法解锁，不能暴力开门。</li> <li>• 开门前确保接地刀闸已经闭合，接地刀闸电磁锁复位。</li> </ul>
<div style="text-align: center;"> <p><b>警告</b></p>  <p><b>WARNING</b></p> </div> <p>• 高压变频器属于高端电力电子设备，对运行环境有较高的要求，请保证变频器柜内干燥无尘。 • 高压变频器一经调试成功，禁止再更改电缆接线方式及更改功能参数。 • 高压变频器上下电顺序应遵循：上电时，先闭合控制电源，再闭合高压电源；下电时，先分断高压电源，再分断控制电源。 • 上高压电前，检查变频器内部是否有凝露现象，如有凝露需采取加热、通风等除湿措施，并及时咨询厂家，严禁直接上高压。 • 禁止频繁给变频器上下高压电，下电后至少需等待20分钟，方可打开功率柜柜门进行相关操作。 • 上高压前，变频器主回路母线电容需预充电，充电完成后方可合闸网侧断路器，且合闸只能由变频器控制，禁止通过其他方式直接合闸网侧断路器给变频器上电。 • 禁止采取通断电网侧断路器的方式来控制高压变频器的启停。 • 禁止在高压变频器柜门打开时上高压电，或者已上高压电的情况下打开柜门。 • 禁止在未断开高压电之前断开水冷柜电源开关，否则会因装置过热，损坏功率器件。 • 下高压电后，依照柜门警告标示要求，等待整机高压母线放电完成后，方可打开柜门进行相关操作。 • 半年未投运的变频器，严禁直接上高压电；如需投运，请先向厂家咨询。 • 在进行变频器维护时，必须由本人确认上级电源柜小车在试验位置，同时需在电源柜处悬挂“有人工作”警告牌。 • 售后统一服务热线：4000-300124。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高压变频器属于高端电力电子设备，对运行环境有较高的要求，请保证变频器柜内干燥无尘。</li> <li>• 高压变频器一经调试成功，禁止再更改电缆接线方式及更改功能参数。</li> <li>• 高压变频器上下电顺序应遵循：上电时，先闭合控制电源，再闭合高压电源；下电时，先分断高压电源，再分断控制电源。</li> <li>• 上高压电前，检查变频器内部是否有凝露现象，如有凝露需采取加热、通风等除湿措施，并及时咨询厂家，严禁直接上高压。</li> <li>• 禁止频繁给变频器上下高压电，下电后至少需等待20分钟，方可打开功率柜柜门进行相关操作。</li> <li>• 上高压前，变频器主回路母线电容需预充电，充电完成后方可合闸网侧断路器，且合闸只能由变频器控制，禁止通过其他方式直接合闸网侧断路器给变频器上电。</li> <li>• 禁止采取通断电网侧断路器的方式来控制高压变频器的启停。</li> <li>• 禁止在高压变频器柜门打开时上高压电，或者已上高压电的情况下打开柜门。</li> <li>• 禁止在未断开高压电之前断开水冷柜电源开关，否则会因装置过热，损坏功率器件。</li> <li>• 下高压电后，依照柜门警告标示要求，等待整机高压母线放电完成后，方可打开柜门进行相关操作。</li> <li>• 半年未投运的变频器，严禁直接上高压电；如需投运，请先向厂家咨询。</li> <li>• 在进行变频器维护时，必须由本人确认上级电源柜小车在试验位置，同时需在电源柜处悬挂“有人工作”警告牌。</li> <li>• 售后统一服务热线：4000-300124。</li> </ul>

# 1 产品信息

## 1.1 型号与铭牌说明

$\underline{\text{HD33}} - \underline{\text{DA}} \underline{\text{1AA}} - \underline{\text{1SAS}} - \underline{\text{1SAS}} - \underline{\text{X}}$   
 ①      ② ③ ④ ⑤ ⑥      ⑦ ⑧ ⑨ ⑩      ⑪      ⑫

① <b>产品系列</b> HD33: HD33系列高性能中压传动		⑥ <b>单个整流容量</b> A: 10MVA B: 12MVA		⑨ <b>第一个电机单个逆变容量</b> A: 10MVA B: 12MVA	
② <b>输出电压等级</b> B: 3kV C: 3.15kV D: 3.3kV		④ <b>整流数量</b> 1: 1个 2: 2个 3: 3个		⑦ <b>第一个电机逆变数量</b> 1: 1个 2: 2个 3: 3个 4: 4个 5: 5个	
③ <b>整流类型</b> D: 不控整流 A: 可控整流		⑤ <b>整流脉冲数</b> A: 6脉波 B: 12脉波 C: 18脉波 D: 24脉波 E: 30脉波 F: 36脉波		⑧ <b>第一个电机类型</b> A: 异步电机 S: 电励磁同步机 P: 永磁同步机	
				⑪ <b>第二个电机规格</b> ⑫ <b>其他电机规格</b>	

图1-1 型号说明

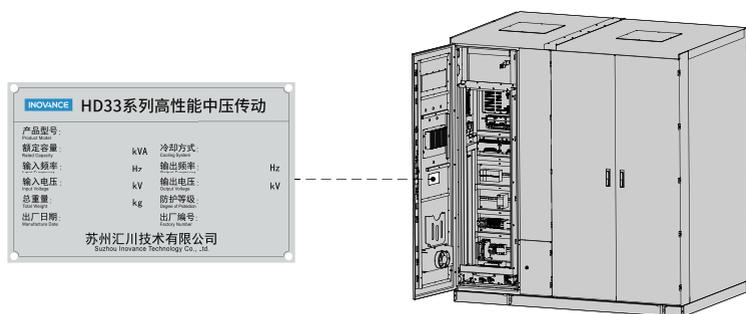


图1-2 铭牌说明

## 1.2 产品概述

HD33系列高性能中压传动为电压源型三电平变频器。整流侧可采用有源整流的方式将交流电变为直流电；逆变侧采用二极管钳位式三电平逆变电路，逆变输出电压、频率可调的交流电。

流电。变频器的控制系统通过光纤传输给各个IGCT模块控制信号，实现对电机的变频控制，有效避免电磁干扰，保证系统控制信号传输的可靠性。

该产品具有如下特点：

- 采用压接型IGCT功率器件，基于成熟的二极管钳位型三电平拓扑，无需器件串并联；
- 网侧控制采用SHEPWM调制方式，消除低次谐波，降低对电网谐波污染；
- 支持电机频繁启动、制动运行；采用Ino磁链闭环控制，满足高性能大功率电机控制场合；
- 功率单元基于模块化设计，易于维护，采用公共直流母线设计，能量互相流动，根据应用工艺，可减小整流、变压器的功率；
- 控制上满足速度模式、转矩模式。

下图为一整流—逆变变频器主功率回路拓扑，采用交-直-交电电压源型变频器方案，包括可控整流单元、直流单元、逆变单元及滤波单元。其中整流及逆变单元采用二极管钳位型三电平拓扑，直流单元包含母线电容及相关保护电路，滤波单元分为输入滤波单元及输出滤波单元。

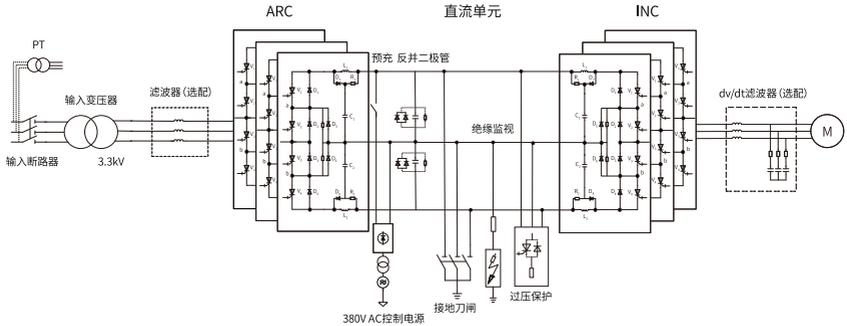


图1-3 一整流—逆变整机拓扑图

## 说明

滤波方案需根据客户实际需求选配。

## 1.3 部件说明

### 外部部件

HD33系列高性能中压传动由水冷柜、整流控制柜、整流功率柜、逆变控制柜、逆变功率柜组成，如下图所示。

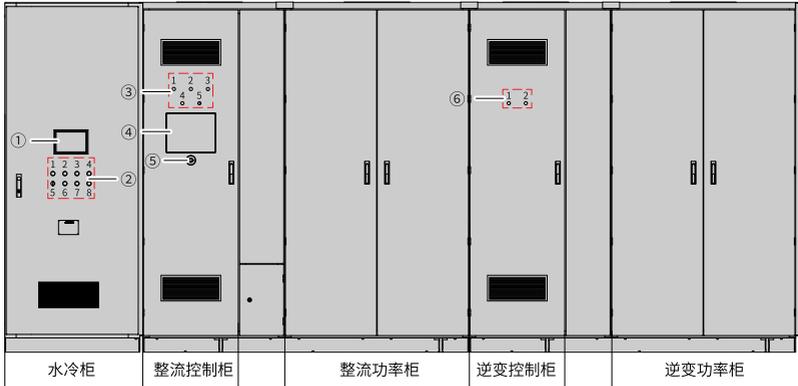


图1-4 部件说明示意图

## 说明

柜体系统方案可根据应用场景配置整流柜、逆变柜数量，如可配置一台整流柜及一台逆变柜、一台整流柜及两台逆变柜、两台整流柜及两台逆变柜等。

序号	名称	说明
①	水冷柜触摸屏	实时显示水冷系统各监控参数，可就地操作及设定参数，可实时显示报警信息。
②	水冷柜状态指示灯及开关	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1: 控制电源指示灯，指示水冷柜控制电源输入是否处于正常状态。如果电源输入正常，则该指示灯点亮；</li> <li>● 2: 报警指示灯，指示柜内流量、压力、温度、液位是否处于低状态。如果系统检测到上述现象发出报警信号，则该指示灯点亮；</li> <li>● 3: 故障指示灯，指示柜内流量、压力、温度、液位是否处于超低状态。如果检测到上述现象发出故障（跳闸）信号，则该指示灯点亮；</li> <li>● 4: 循环泵1指示灯，指示循环泵1是否处于运行状态。如果处于运行状态，则该指示灯点亮；</li> <li>● 5: 系统运行模式切换开关，由PLC自动控制或客户手动控制，可切换自动、停止、手动三种系统运行模式；</li> <li>● 6: 循环泵2指示灯，指示循环泵2是否处于运行状态。如果处于运行状态，则该指示灯点亮；</li> <li>● 7: 补水泵指示灯，指示补水泵是否处于运行状态。如果处于运行状态，则该指示灯点亮；</li> <li>● 8: 电加热指示灯，指示电加热系统是否处于运行状态。如果柜内水温低于预设值，电加热系统启动，则该指示灯点亮。</li> </ul>

序号	名称	说明
③	整流控制柜状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>●1: 运行指示灯, 指示整流柜是否处于运行状态。如果正在运行, 则该指示灯点亮;</li> <li>●2: 故障指示灯, 指示整流柜是否处于故障状态。如果出现故障, 则故障指示灯点亮;</li> <li>●3: 电源指示灯, 指示高压输入是否处于正常状态。如果高压输入正常, 则该指示灯点亮;</li> <li>●4: 接地闭合指示灯, 指示接地刀闸是否处于闭合状态。如果接地刀闸已闭合, 则该指示灯点亮;</li> <li>●5: 接地解锁指示灯, 指示接地电磁锁是否处于解锁状态。如果接地电磁锁已解锁, 则该指示灯点亮。</li> </ul>
④	AP706触摸屏	支持本地启停和复位整流器、本地设定给定频率、ARC状态信息显示、报警和故障信息显示等功能。
⑤	急停按钮	整流器在运行过程中, 如果按下该按钮, 则立即切断主电源; 整流器处于停机状态, 如果按下该按钮, 则预防整流器启动。
⑥	逆变柜控制状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>●1: 运行指示灯, 指示逆变柜是否处于运行状态。如果正在运行, 则该指示灯点亮;</li> <li>●2: 故障指示灯, 指示逆变柜是否处于故障状态。如果出现故障, 则故障指示灯点亮。</li> </ul>

## 内部部件

### 水冷柜

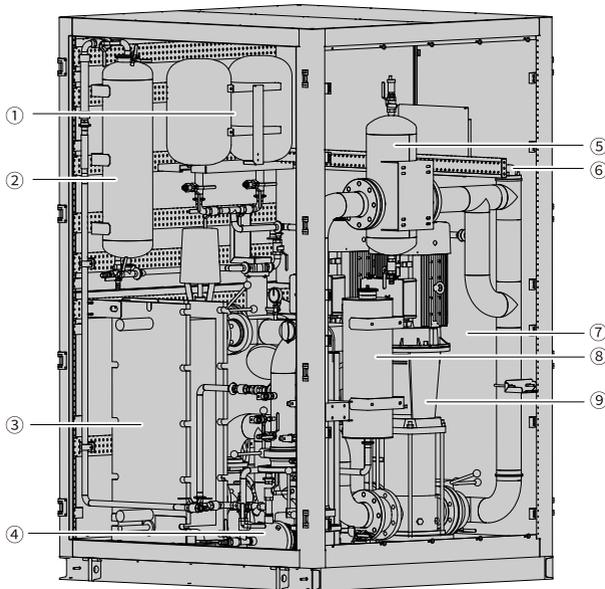


图1-5 部件说明示意图

序号	名称	序号	名称
①	膨胀罐	⑥	加热棒
②	去离子罐	⑦	水冷柜控制盘
③	水水换热器	⑧	补水罐
④	补水泵	⑨	水泵
⑤	排气罐	-	

### 整流柜

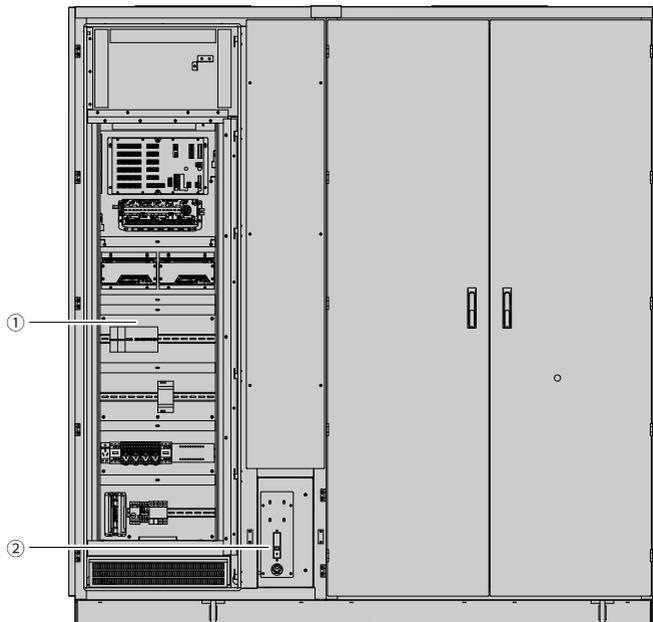


图1-6 部件说明示意图

序号	名称	序号	名称
①	整流控制盘	②	接地刀闸操作口

### 逆变柜

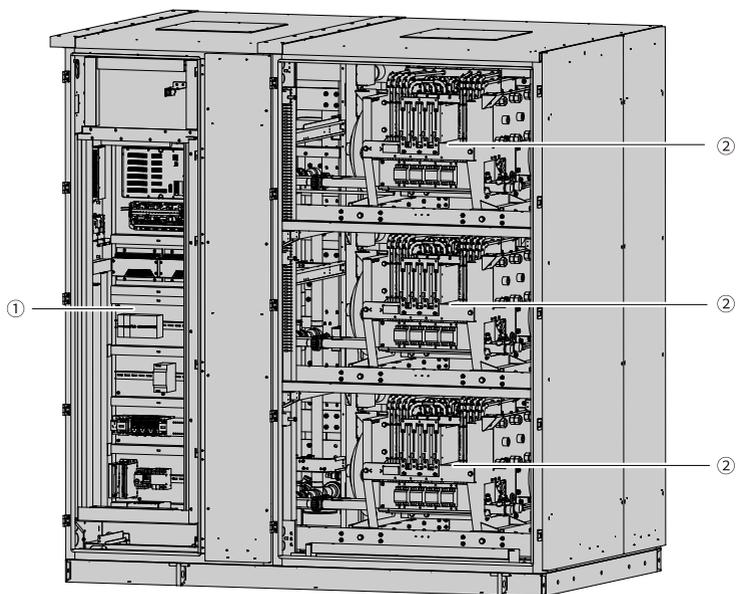


图1-7 部件说明示意图

序号	名称	序号	名称
①	逆变控制盘	②	逆变单元

## 1.4 产品规格

项目	规格	
基本参数	额定输入电压	3300V AC $\pm$ 10%
	额定输入频率	50Hz $\pm$ 5%
	输入功率因数	1, 可根据需要调节
	输入整流拓扑	NPC三电平
	额定输出电流	1750A/2000A
	输出电压范围	0kV~3.3kV AC
	输出频率范围	0Hz~75Hz
	输出频率分辨率	0.01Hz
	额定输出容量	单机10MVA/12MVA
	电机类型	异步机、电励磁同步机
	控制方式	Ino磁链闭环控制 (InoFCL)
	控制模式	速度模式、转矩模式
	控制系统	PC panel+HECU
	整流形式	四象限整流
	编码器	ABZ、旋变、绝对值
	稳态速度精度	$\pm$ 0.01% (带编码器)
	速度阶跃响应	$\leq$ 50ms (不带机械连接), $\leq$ 80ms~120ms (带机械连接)
	速度跌落恢复	$<$ 0.25% $s$
	转矩响应	$\leq$ 5ms
	稳态转矩精度	$\pm$ 5%异步机, $\pm$ 2%电励磁同步机
	弱磁比	电励磁同步机 1:4, 异步机1:3
	效率	98.5%
	运行环境温度 (变频器外部)	5°C~40°C (40°C~45°C降额运行, 低温启动前需要预热)
	外水温度	5°C~35°C额定运行
	内水供水温度	$\leq$ 40°C
	储存温度	-25°C~+55°C
	工作环境湿度	5%RH~95%RH, 无凝露
	防护等级	标准IP43, 可选IP54
	冷却方式	去离子水冷
	使用环境	室内
	海拔高度	2000m, 2000m~4000m降额 (选配件满足1000m应用)
	噪音	$\leq$ 75dB
	进出线方式	下进下出 (特殊可按客户需求定制)
通讯接口	支持Modbus RTU现场总线模块、CANLink现场总线模块、CANOpen现场总线模块、EtherNet/IP工业以太网模块、EtherCAT工业以太网模块、DeviceNet现场总线模块、Profibus-DP现场总线模块、Profinet IO工业以太网模块以及其他定制通信模块	

项目	规格	
个性化功能	PC调试软件	现场通过PC后台对多台整机进行集中调试
	启停控制	支持本地远程多个命令通道、设定通道给定源，支持多种停机方式，包括自由停车、减速停车、快速停车
	自定义黑匣子	用于设备故障时对故障现场的信号记录，便于故障分析
	操作日志	记录整机全生命周期操作日志，包括命令给定、重要状态变化、故障报警、MCB状态、参数变更等
	故障保护	实时检测系统故障，支持多级故障和故障等级优先级判定，根据最高等级故障进行保护
人机接口	模拟量输入	AI: 0V ~ 10V/4mA ~ 20mA
	模拟量输出	AO: 0V ~ 10V/4mA ~ 20mA
	开关量输入	普通DI, 低/高电平驱动输入方式选择, 可用户自定义
	开关量输出	普通DO, 继电器输出
	操作终端	触摸屏, 标准中文, 支持不同逆变状态独立显示、界面切换方便、允许参数显示、故障查询等
主要保护	系统保护	过压保护、过流保护、欠压保护、过热保护、电机过载保护等

## 1.5 产品尺寸

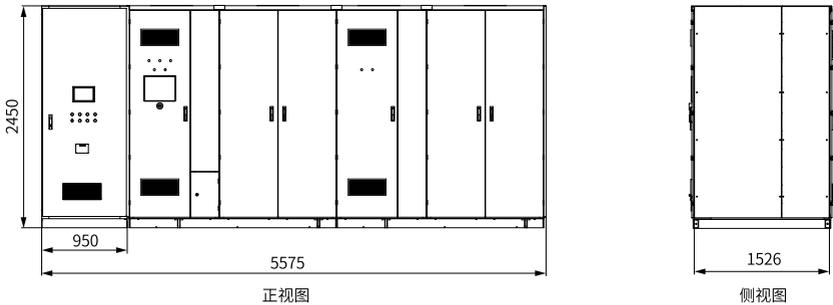


图1-8 10MVA/12MVA产品尺寸图（单位：mm）

## 2 开箱与搬运

### 2.1 运输

#### 2.1.1 运输注意事项



- 运输条件：基于IEC 60721-3-2 “环境条件的类别: 环境参数组类别运输”。
  - 类别：2K12/2B1/2M4。
  - 运输时间：最长2个月。
- 

#### 2.1.2 装卸

本产品可以用吊车、叉车等方式进行装卸。



- 在装卸过程中请小心轻放，不应有剧烈撞击或倒放。
  - 选择装卸工具时，请同时考虑该工具是否能够承受产品的重量。
- 

#### 吊车装卸

起吊时确保吊钩距柜顶的距离大于1.5米。

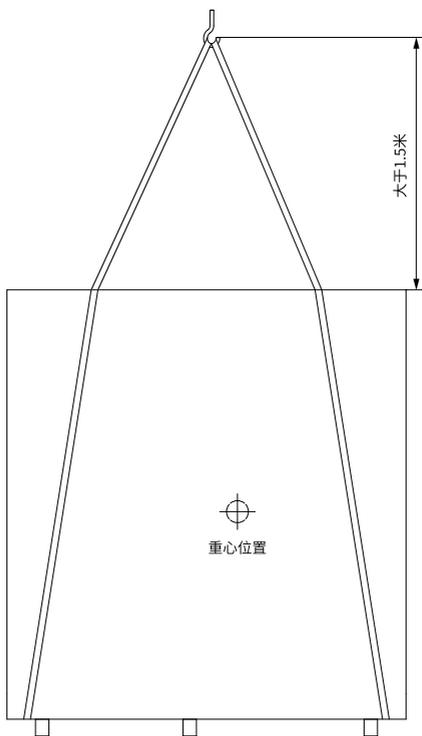


图2-1 吊车装卸示意图

### 叉车装卸

使用叉车时禁止长距离搬运或走斜坡路。

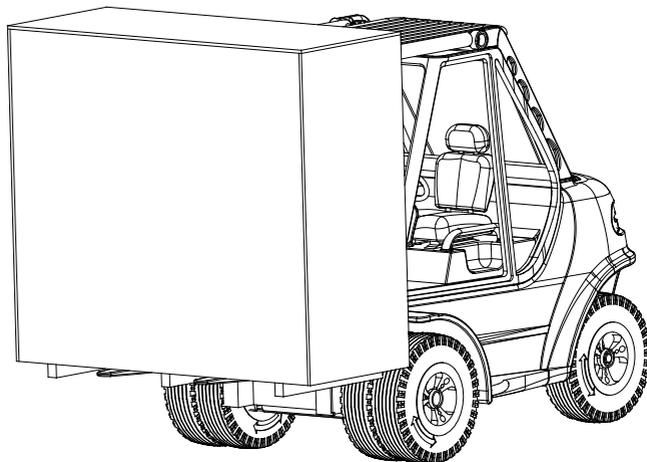


图2-2 叉车装卸示意图

### 2.1.3 运输

本产品可以用汽车、火车、轮船等交通工具运输。

---

 **注意**

- 产品在运输过程中请小心轻放，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 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 范围之内。
- 变频器装置最大高度为2500mm，包装后总高度不超过2800mm，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。

## 2.2 开箱

### 2.2.1 开箱注意事项

---

 **注意**

收到变频器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，汇川技术不承担产品质量保证责任。

---

开箱前，请按照下表逐项检查，在符合的检查项上打勾。

表2-1 开箱前检查表

序号	检查项目	确认
1	包装完好，无严重机械损伤、碰撞痕迹、粉尘、水渍、霉菌、形变、锈蚀等。	<input type="checkbox"/>
2	产品序列号与订单一致。	<input type="checkbox"/>
3	包装物件数目与包装清单一致。	<input type="checkbox"/>

### 说明

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，一并寄回本公司或承运公司。

## 2.2.2 开箱步骤

本产品采用木箱包装，拆箱步骤如下：

步骤	操作内容
1	将产品置于空旷平整配电室内，准备铁撬棍等工具。
2	沿着木箱箱板的打钉缝隙，小心依次撬开木箱箱体，先拆掉顶板并去除木质支撑梁，再拆掉侧板；过程中请注意撬棍不要过于伸进木箱箱体，以免伤及机器；同时该过程需小心操作，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	将机器与栈板间连接的螺栓拧开，拆掉栈板。

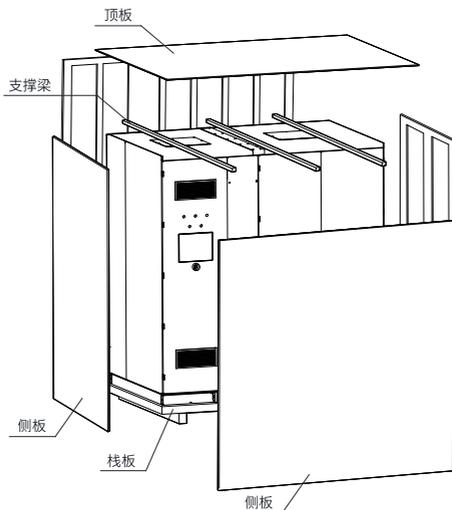


图2-3 木箱拆箱示意图

### 说明

- 如需叉车转运，请勿拆掉栈板。
- 机器与木箱箱体的间距不小于20mm。

## 2.2.3 开箱后检查

开箱后，请立即按照下表逐项检查变频器状况，在符合的检查项上打勾。

表2-2 开箱后检查表

序号	检查项目	确认
1	打开变频器柜门及控制盘，检查柜内无水汽凝结。	<input type="checkbox"/>
2	检查相关设备的情况（例如变压器，电动机），请参照相关的用户手册进行检查。	<input type="checkbox"/>
3	与您的订货单比较，以防遗漏备件。如果有任何备件遗漏，请立即向本公司或承运公司联系。	<input type="checkbox"/>
4	门和侧板无变形、掉漆，无损坏的部件。	<input type="checkbox"/>
5	控制电缆无松动，螺栓无松动、脱落，未组装的备件完备。	<input type="checkbox"/>
6	柜内无水渍、管路无漏水，滤网无破损，无虫蚁鼠患造成的损坏。	<input type="checkbox"/>

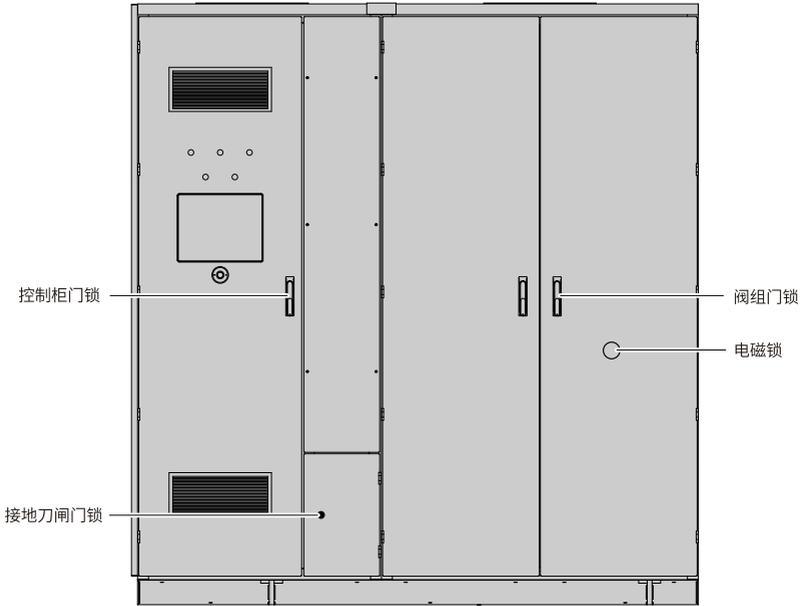


图2-4 变频器柜门及接地刀闸门打开示意图

变频器柜门及接地刀闸门打开方法：

#### 控制柜门

使用随机器配备的柜门钥匙打开控制柜门锁，旋转门锁把手至水平位置即可打开柜门。

#### 接地刀闸门

确认母线电压降到60V以下，使用随机器配备的柜门钥匙打开接地刀闸门锁。

#### 阀组柜门

1. 控制电源正常情况下操作步骤：

- 先打开接地刀闸门，按下接地刀闸电磁锁解锁按钮，开锁指示灯亮，表明允许解锁；
- 向解锁方向拨动拨扭，当到达极限位置时，锁栓会自动锁定在解锁位置；若没有到达解锁位置，锁栓会自动回落到闭锁位置，满足“自动复位”功能；
- 用附带的操作手柄将接地刀闸旋转闭合，再按下闭锁按钮，将接地刀闸电磁锁复位防止接地刀闸误操作分闸；
- 上述步骤全部完成后，使用随机器配备的柜门钥匙打开阀组门锁，旋转门锁把手至水平位置即可打开柜门。

2. 无控制电情况下操作步骤：

- 原则上，没有控制电源时，电磁锁无法解锁，不能暴力开门；

- b. 特殊情况仍需打开阀组柜门时，先使用工具拆下柜门内开口锁止螺钉；然后使用一字螺丝刀插入电磁锁灰色开口，旋转开口至箭头指向解锁位置，拔出螺丝刀，使用随机器配备的柜门钥匙打开阀组门锁，旋转门锁把手至水平位置即可打开柜门。

## 2.3 存储

### 存储注意事项



#### 注意

- 为避免地面积水，虫蚁侵蚀请勿直接放置在地面，应放置在合适承托物上。
- 如有当地气候返潮凝露现象，应增加适量的干燥剂。
- 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。
- 在整个存储期间，建议每月检查一次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。

### 整机存储

项目	要求
储存场所	存放在干净、干燥的室内场所
环境温度	-25°C~+55°C
环境湿度	≤ 95%RH (30°C)，无凝露
存放时间	发货和存放总时间不超过6个月，若存放时间较长，则应改善存放条件（如降低温度范围，控制湿度）
其他气候条件	无凝露、结冰、雨、雪、雹等
灰尘和固体颗粒含量	污染等级3，满足1S1标准等级

### 备件存储

为了保持设备备件不受到损坏，应注意以下事项：

1. 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。
2. 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。
3. 空气湿度：5%RH ~ 95%RH，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。
4. 备件的存储温度应为-25°C ~ +55°C。
5. 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。

## 2.4 搬运

机柜拆除包装以后，除了可以采用吊装的方式搬运以外，也可采用如下图所示方式，采用滚杠滚动搬运。

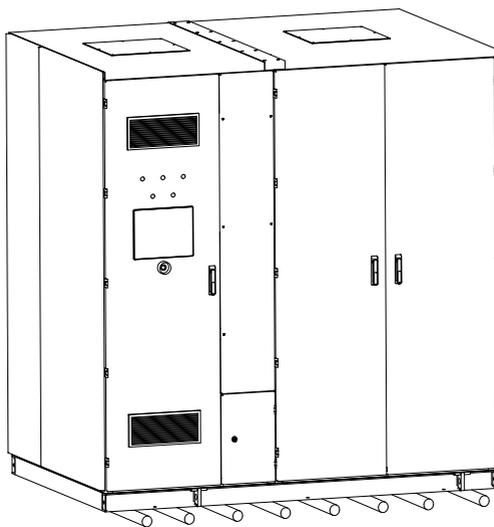


图2-5 滚杠搬运示意图

## 3 安装与接线

### 3.1 安装前准备

#### 3.1.1 安装人员要求



#### 注意

- 本手册中描述的所有操作过程只能由受过相关培训的专业人员执行！专业人员指的是具备电气设备安装及施工领域的知识和经验，受到过专业的培训，具有当地国家要求的操作资质，可以察觉操作过程中可能出现的危险，拥有应急处理能力类人员。
- 不遵守安全提示中约定的事项，或由未经过培训的非专业人员操作，引起产品损坏、人员伤亡等严重事故，汇川技术不承担责任。

#### 3.1.2 安装环境要求

关于设备的应用环境，应遵守下表的规定。

项目	要求
安装场所	室内，无易燃易爆，无腐蚀性气体，无导电性污染
环境温度	5°C ~ 40°C（变频器外部），低于5°C运行需预先加热
环境湿度	5%RH~95%RH，无凝露
去离子水供水温度	≤ 40°C
外冷却水温度	5°C ~ 35°C
其他气候条件	无凝露、结冰、雨、雪、雹等，太阳辐射低于700W/m <sup>2</sup> ，气压70kPa~106kPa，满足3K3标准等级
灰尘和固体颗粒含量	污染等级3（柜内环境、安规设计按照污染等级2），满足3S1标准等级
海拔高度	2000m（2000m ~ 4000m内降额）

#### 3.1.3 安装空间要求

变频器的柜体尺寸和底板安装图请参考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）和确保提供运输变频器的辅助设备的空间。

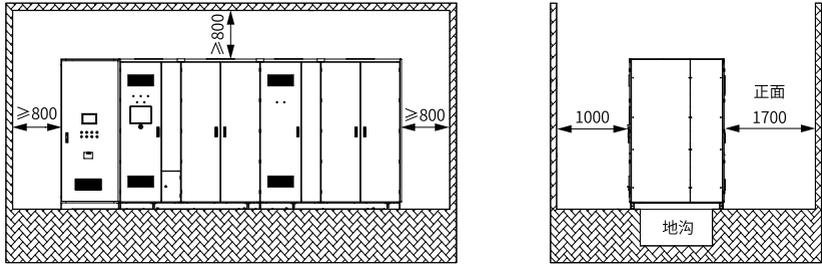


图3-1 安装空间要求示意图 (单位: mm)

### 说明

- 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。
- 高压进线电缆与出线电缆的防护铠甲应可靠接地, 应与与柜体可靠固定, 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。

### 3.1.4 设备散热指导

1. 设备主功率器件采用了水冷系统主动散热设计, 通过水冷板将热量导向冷却水, 并通过管路内冷却水的循环流动将热量排出柜外。
2. 控制设备器件的热量通过柜体的风机实现空气的流动, 从而保证控制柜内的环境温度及元器件的温度不超过限值。用户需定期清理风机进风滤网, 保证进风效率。
3. 其他发热器件的冷却依靠柜内配置的热交换器, 实现空气流动循环并排出热量。
4. 水冷系统柜体的详细信息可参见机器附带的《水冷系统用户手册》。

### 3.1.5 地基与线缆设计要求

设备必须安装在混凝土浇注的平整地基上, 平面度 $\pm 2\text{mm}$ 。地基必须是不可燃材料, 并能够承受变频器的重量。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。

地基设计应考虑变频器的前、后检修空间及散热风道的位置等, 同时应考虑供电高压电缆线、驱动电动机高压电缆线和系统控制线的安装和走向。在设计地基时, 建议在变频器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, 否则会影响使用效果), 布线示意图及布线要求如下, 具体安装尺寸详见随机器发货的工程图纸。

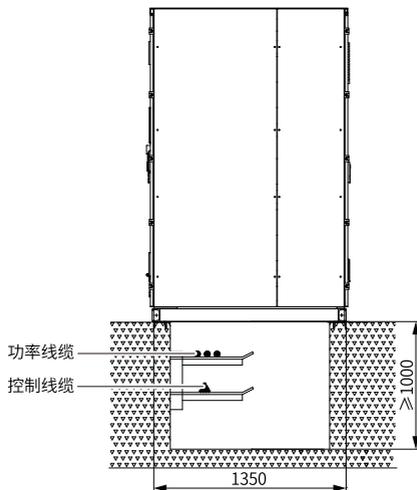


图3-2 布线示意图（单位：mm）

**注意**

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

**3.1.6 安装工具准备**

序号	工具名称	说明
①	电钻及合适的钻头	用于机械安装设备时在安装面上钻安装孔。
②	螺母扳手或套筒扳手	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。规格包括：10、13、16、18号。
③	十字和一字（2.5mm ~ 6mm）螺丝刀	用于机械安装设备时拧紧或旋松螺钉。
④	扭力扳手	用于机械安装设备时校正螺钉扭矩。
⑤	撬棒	用于撬开设备包装箱上盖或盖板。
⑥	吊机	用于设备安装时将设备吊起。
⑦	卷尺	用于安装时测量设备的安装尺寸。
⑧	手套	机械安装设备时需戴上手套以防静电。
⑨	底部安装支架（标配）	进行设备机柜内安装时，通过底部安装支架将设备固定在机柜内。

表3-1 螺钉紧固力矩

螺钉类别	紧固力矩 (N·m)	螺钉类别	紧固力矩 (N·m)
M3	1.2	M8	20
M4	2.9	M10	40
M6	9	M12	70

## 3.2 机械安装

### 3.2.1 安装及固定

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。

#### 1. 并柜

依次将水冷柜、整流柜、逆变柜放置在地基上并排放置，并确保机柜排列整齐。然后安装蓝圈中8颗柜间螺钉（M12×40），将机柜连接固定，并柜螺钉位置如下：

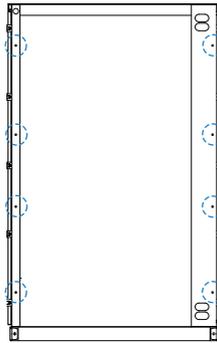


图3-3 并柜螺钉位置示意图

#### 2. 盖板连接

柜间缝隙需采用随包装提供的盖板封盖（连接盖板：螺丝M6×16，单个连接盖板10pcs），示意图如下：

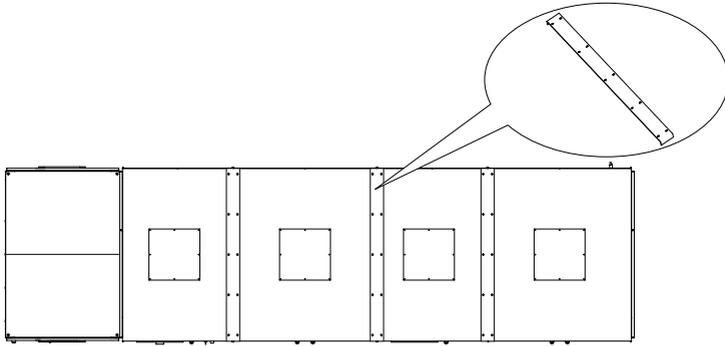


图3-4 顶部盖板连接示意图

### 3. 母排连接

按照图示蓝框中螺钉位置连接各个柜内的铜母排，示意图如下：

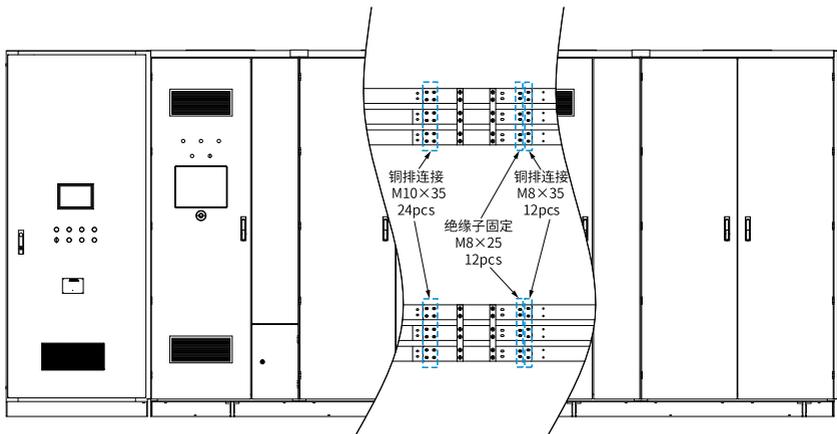


图3-5 柜间铜母排连接示意图

### 4. 底部固定

安装在地面时，变频器直接通过焊接固定在地基槽钢上，示意图如下。

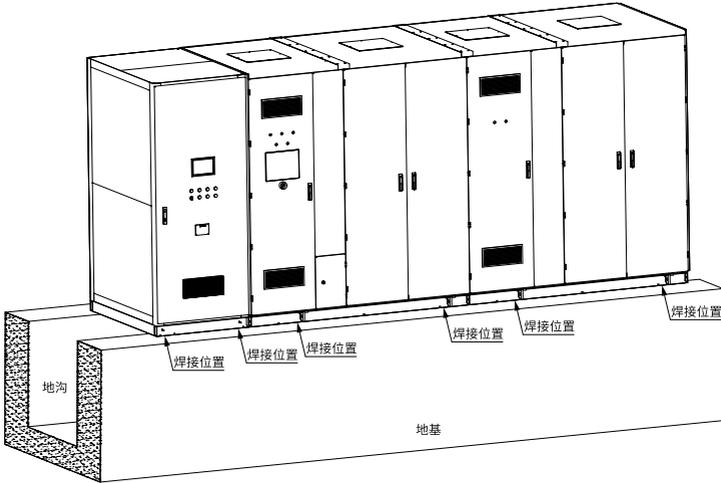


图3-6 底部固定示意图

### 3.2.2 冷却水连接

本产品为水冷变频器，支持水-水换热和水-风换热，水冷连接接口及位置参考管路连接施工图纸；水冷柜连接变频器的主管路位于地沟内，参考管路连接施工图纸；外水接口及位置参考水冷柜图纸。

当采用水-风换热时，内水温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 。

水-水换热时，外水需要满足以下要求：

参数名称	数值
流量	24t/h
冷却水压力	3bar~6bar
冷却水接口	参考水冷柜图纸
冷却水温度	5 $^{\circ}\text{C}$ ~35 $^{\circ}\text{C}$
水质要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 悬浮物含量：<math>\leq 30\text{mg/L}</math></li> <li>● 固体颗粒物：<math>\leq 0.2\text{mm}</math></li> <li>● PH：7-9</li> <li>● 硬度：3<math>^{\circ}\text{dH}</math>~15<math>^{\circ}\text{dH}</math></li> <li>● 氯离子 (CL)：<math>&lt; 300\text{mg/L}</math></li> <li>● 铜离子 (Cu)：<math>&lt; 1000\text{mg/L}</math></li> <li>● 总溶解固体：<math>&lt; 1000\text{mg/L}</math></li> <li>● 总碱度：0mg <math>\text{CaCO}_3/\text{L}</math>~300mg <math>\text{CaCO}_3/\text{L}</math></li> </ul>

## 3.3 电气安装

### 3.3.1 安全提示



- 首次调试安装，汇川技术人员不在现场时，不得给变频器上电。
- 变频器进行安装作业时，必须保证主电源和控制电源处于断开状态。
- 现场负责电气安装的相关施工方必须具备当地规定的相关资质要求，具体实施安装的人员必须遵守当地的相关规定。
- 变频器为高压设备，必须按照本手册规定的步骤进行安装、连接；如违反本手册规定事项操作，可能会引发安全事故，严重时可能导致人员伤亡。

### 3.3.2 系统接地

变频器接地，不仅影响到设备的正常运行，还关系到设备维护人员安全，因此必须保证变频器接地的正确性、可靠性。

变频器的保护地（PE）为一根贯穿单个柜体的铜排，位于变频器机柜下侧区域，标记为PE，如下图所示。

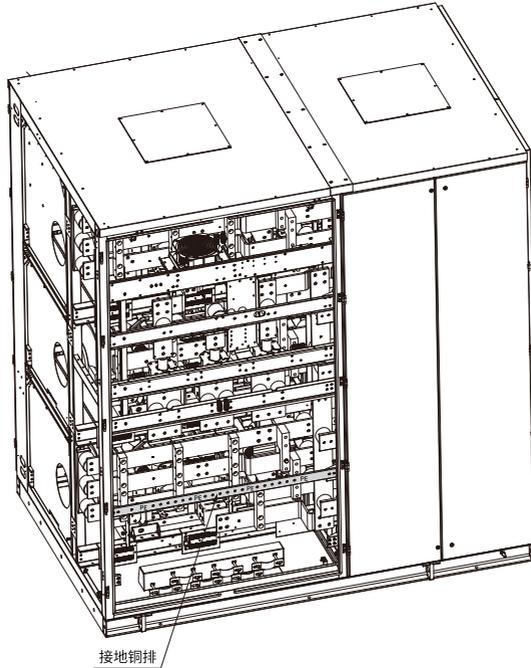


图3-7 PE铜排位置示意图

变频器的保护地（PE）必须与设备安装现场的接地系统（系统接地）相连接，用于变频器保护接地的接地电缆必须接到变频器的PE铜排，变频器多个柜体PE铜排之间可以通过电缆相连接。同时接地连接必须符合设备所在地的要求，电缆接到PE铜排，通过底座底部出线孔引出柜体，接至外部用户接地点，具体连接说明如下图所示。

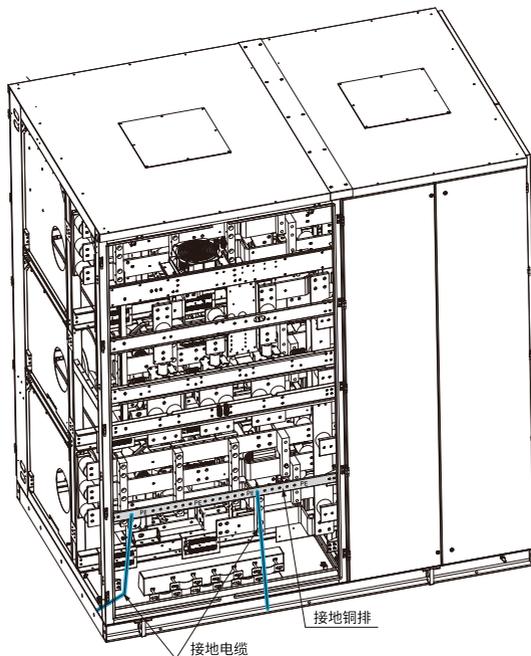


图3-8 接地电缆布线示意图

### 说明

- 接地电缆螺栓固定孔大小： $\phi 11$
- 接地电缆最小截面： $120\text{mm}^2$

## 3.3.3 主回路配线

主回路配线主要包括：外部主电源至变频器的供电电缆、变频器至电机的电缆，以及同步机负载时励磁柜的供电电源电缆、励磁柜至电机的电缆。

### 3.3.3.1 主回路线缆选型

主电源和电机电缆的选型和布线必须符合当地的标准，同时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带铠装三芯电缆。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，相关详细信息请查阅当地的规章。

PE线需单独接线，PE线径的截面积要求如下：

- 相线线径 $S \leq 16\text{mm}^2$ 时, PE线径 = S。
- 相线线径 $16\text{mm}^2 < S \leq 35\text{mm}^2$ 时, PE线径 =  $16\text{mm}^2$ 。
- 相线线径 $S > 35\text{mm}^2$ 时, PE线径 =  $S/2$ 。

### 3.3.3.2 主回路布线要求



- 外部主回路配线的规格和安装方式要符合当地法规及相关IEC标准要求。主回路线缆配线请根据主回路线缆选型推荐值, 选择对应尺寸的铜导线。
  - 为了保护主回路, 将其和可能接触的表面进行分离遮盖。
  - 机电缆过长时, 由于分布电容的影响, 易产生电气谐振, 从而引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使设备过流保护。机电缆长度不得超过80m。
  - 请注意避免异物进入端子排的接线部位。
  - 使用绞合芯线时请勿进行焊接处理。
  - 各个端子的紧固力矩可能不同, 请按实际的紧固力矩要求紧固螺丝。可使用扭矩起子、扭矩棘轮或扭矩扳手等工具, 若使用电动工具, 请采用低速设置, 否则可能会损坏端子螺钉。请勿以 $5^\circ$ 以上的角度拧紧端子螺丝, 否则可能会损坏端子螺钉。
- 

### 3.3.3.3 变频器主回路接线

外部主电源电缆进线位置位于整流柜 (ARC) 背面中部靠下, 变频器出线位置位于逆变柜 (INC) 背面中部靠下, 变频器柜内以铜排连接, 具体如下图所示。

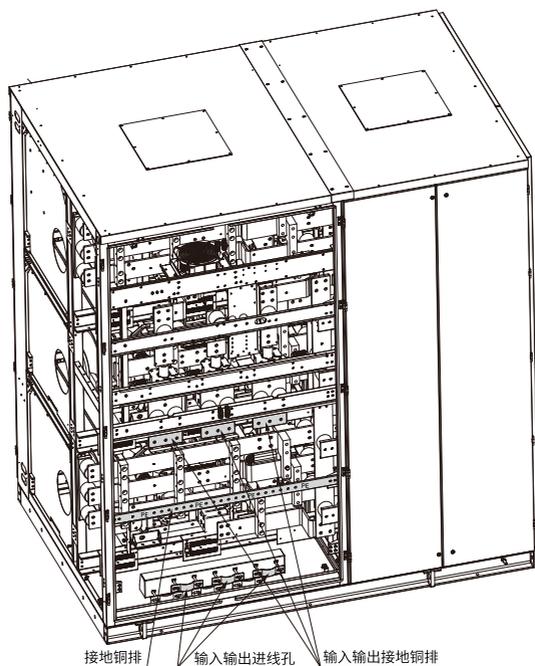


图3-9 主回路电缆进出线孔示意图

具体请参照如下步骤进行安装：

1. 将电缆从底部输入输出进线孔送入机柜内，三芯电缆从中间孔送入，单芯电缆分别从三个孔送入，根据接线位置的高度标记电缆所需长度，然后将电缆拉出，根据所标记的长度切割电缆，将电缆剥皮并压接适配变频器安装孔的电缆接头。
2. 电缆制作完成后将电缆从底部输入输出进线孔拉进机柜，穿过固定电缆用的抱箍，并将抱箍紧固螺丝锁紧，将电缆固定，如下图所示。

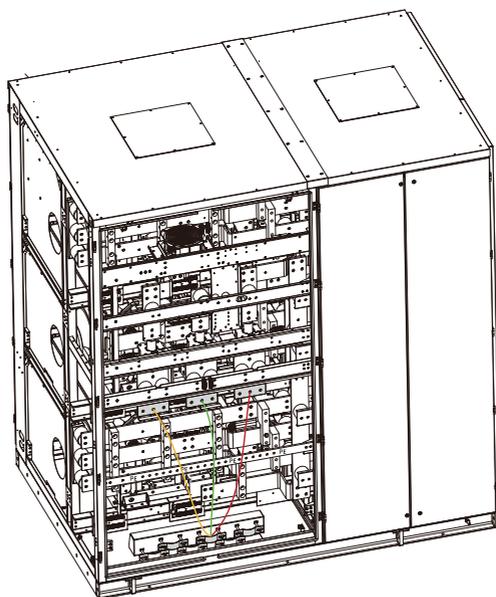


图3-10 主回路三芯电缆固定示意图

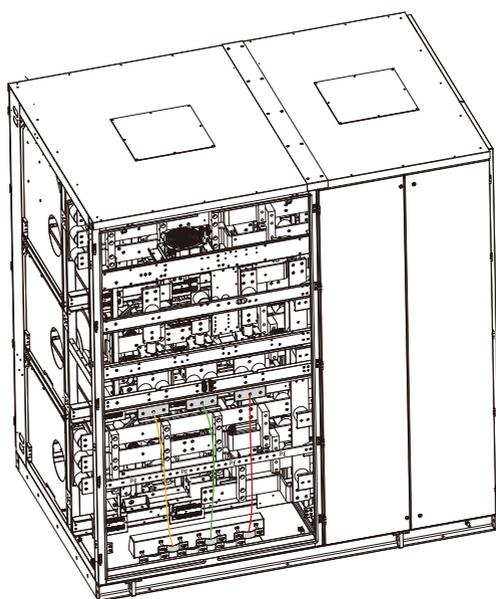


图3-11 主回路单芯电缆固定示意图

3. 在电缆连接至设备之前，必须对电缆做绝缘耐压试验，测试结果需满足电缆供应商所规定的规格要求。
4. 绝缘耐压试验完成后，参照项目图纸将电缆按照变频器所标识的相位关系连接至对应的接线母排，固定电缆头所需力矩，需要满足电缆接线头供应商所规定要求。
5. 电缆连接完成之后，需要将所有的电缆屏蔽层、铠装层连接至变频器接地（PE）铜排。
6. 最后，将电缆与进线孔之间的缝隙使用防火泥填充完整。



### 注意

- 电缆头的制作具有专业性，现场制作单元人员必须具备一定的专业技能或资质，以免制作的电缆不满足绝缘耐压要求。
- 请勿在变频器柜内切割电缆、制作电缆头，以防制作过程中产生的碎片与灰层进入柜内，可能引起变频器损坏及故障。
- 电缆拉入变频器过程中，不能暴力操作，以免电缆碰撞到变频器内部电气元件，水管等，可能会造成变频器损坏。

#### 3.3.3.4 励磁柜（选配）主回路接线

励磁柜主回路接线主要包括：励磁柜主电源电缆、励磁柜输出至电机励磁绕组电缆，只适用于配置同步机的现场。励磁柜主回路接线请参见励磁柜手册。

#### 3.3.4 控制电源接线

控制电源配线主要包括：变频器控制电源电缆、水冷柜控制电源电缆，如现场配置同步机，还需要配置励磁柜控制电源电缆。不同的电源需来自用户现场低压柜不同的开关，以免相互之间产生影响。

##### 3.3.4.1 控制电源线缆选型

控制电源主要分为380V AC和220V AC两种。在满足载流的前提下，为了实现和变频器内部端子排的最佳接线匹配，控制电源电缆截面需选择10mm<sup>2</sup>的电缆，推荐使用7 AWG线缆。

##### 3.3.4.2 控制电源布线要求

控制电源电缆与主回路动力电缆应成90°交叉布线，不应平行布线。如不能避免平行布线，必须使控制电缆和主电缆之间保持最小300mm的距离。

### 3.3.4.3 变频器控制电源接线

变频器控制电源电缆进线位置位于逆变柜（INC）控制盘底部，底部有两个孔，一个用于电源及地线进线，一个用于控制信号进线，具体如下图所示。

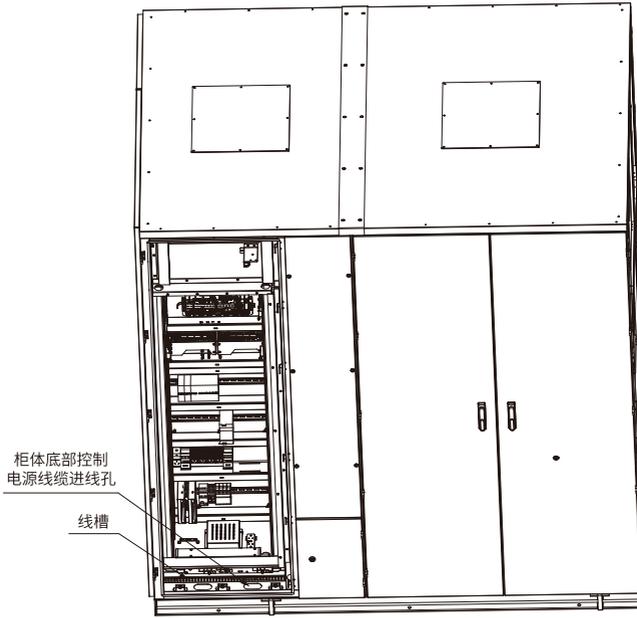


图3-12 控制电源电缆进线孔示意图

具体安装步骤如下：

1. 先将控制盘柜体底部防护板打开，防护板位置如下图所示。

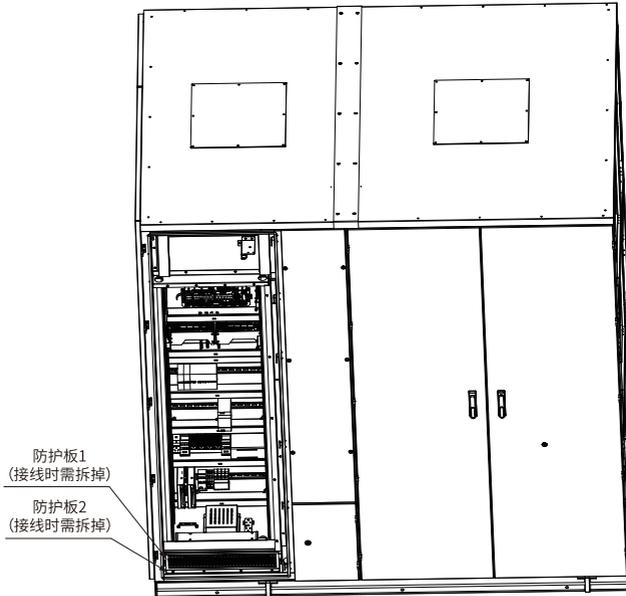


图3-13 控制盘防护板位置示意图

2. 将线缆从柜体底部控制电源线缆进线孔拉入控制盘，参照项目电气图纸找到具体的接线端子排，根据接线端子位置高度将电缆切割。然后再根据线缆进线孔与线缆连接点之间的距离确定线缆长度，将多余的线缆切割。

 注意

不得将多余的线缆堆积在变频线槽中，如现场使用的是多芯线缆，线缆在进入控制盘之前需要将外部护套层剥掉。

3. 控制盘进线孔处预留绑扎点，电缆长度预留好后，将电缆在控制盘进线孔处绑扎固定。
4. 电缆进入控制盘后，将电缆拉入控制盘侧面线槽，具体布线路径如下图所示。

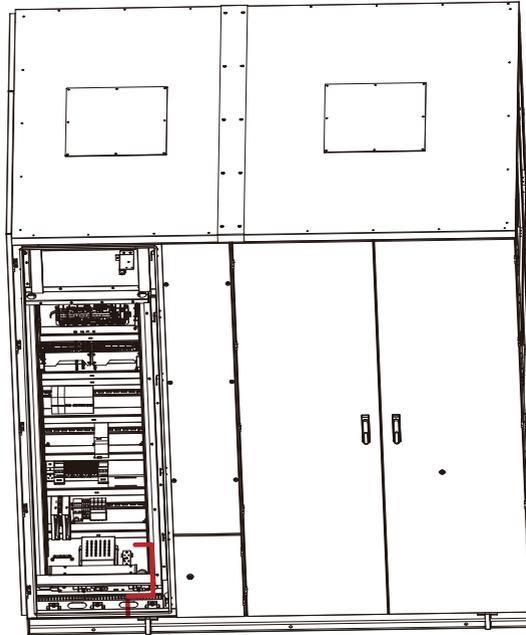


图3-14 控制电源电缆布线路径示意图

5. 将电缆剥皮压接合适的端子头，根据项目图纸标准的相序将电缆接至对应端子排。
6. 电缆接线完成后，将柜内线槽重新盖好。
7. 如果使用屏蔽电缆，还需要将电缆屏蔽层接至变频器控制盘接地压接铜排上。

#### 3.3.4.4 励磁柜（选配）控制电源接线

配置同步机的现场需要安装励磁柜控制电缆，励磁柜控制电源电缆安装请参见励磁柜手册。

#### 3.3.4.5 水冷柜控制电源接线

水冷柜控制电源电缆请参见水冷柜手册，下图为水冷柜控制电源电缆进线示意图。

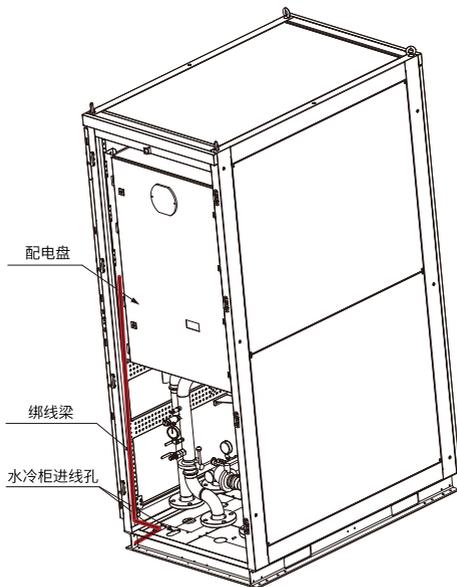


图3-15 水冷柜控制电源电缆进线示意图

### 3.3.5 控制信号接线

控制信号电缆主要包括：变频器控制信号、水冷柜控制信号，如配置同步机的现场，还包括励磁柜控制信号；信号类别主要有数字量信号、模拟量信号、通讯信号以及编码器信号；具体需要查阅详细的项目电气图纸。

#### 3.3.5.1 控制信号线缆选型

控制信号大部分均为弱电信号，为取得更好的EMC效果，推荐信号线缆采用带屏蔽层的屏蔽线缆。不同模拟信号应该使用单独的屏蔽线，数字信号线推荐使用屏蔽双绞线。不同类型信号需选择对应电缆的类型，具体如下表所示。

序号	信号类型	电缆类型	电缆截面积
1	数字量信号	双绞线-全屏蔽	0.5mm <sup>2</sup> ~ 1.5mm <sup>2</sup>
2	模拟量信号	双绞线-全屏蔽	0.5mm <sup>2</sup> ~ 1.5mm <sup>2</sup>
3	通讯信号	双绞线-全屏蔽	0.5mm <sup>2</sup> ~ 1.5mm <sup>2</sup>
4	编码器信号	双绞线电缆（全屏蔽以及单独屏蔽的双线）	0.5mm <sup>2</sup>

### 3.3.5.2 控制信号布线要求



注意

- 控制信号线缆必须与电力电缆分开，至少保持200mm的距离。如果控制信号线缆必须穿越电力电缆，应尽量使电缆夹角接近90°。
- 如果使用双绞线，尽量使绞合接近接线端子，在不同的模拟信号间避免使用公共地线。
- 数字信号线和模拟信号线需分开，请勿将220V信号和24V信号放在同一根线缆内走线。
- 数字量输入、输出端子配线尽量和模拟量输入、输出端子配线以及电源线分开，如果使用屏蔽线，屏蔽层应可靠接地。
- 其他电缆的屏蔽层，电源或控制信号不应与电机电缆屏蔽层进行搭接，否则在这些电缆上会感应出非常高的电气噪声！

### 3.3.5.3 变频器控制信号接线

变频器控制信号电缆进线位置位于整流柜（ARC）和逆变柜（INC）控制盘底部，一个用于电源及地线进线，一个用于控制信号进线，具体如下图所示。

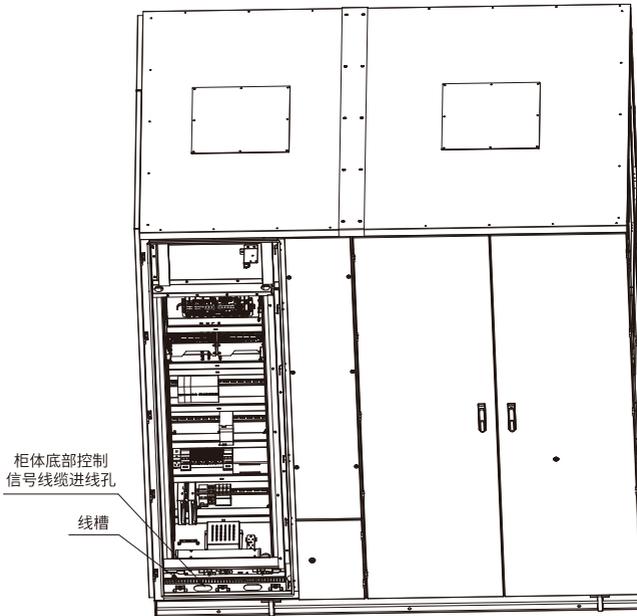


图3-16 变频器控制信号电缆进线孔示意图

具体安装步骤如下：

1. 先将控制盘柜体底部防护板打开，防护板位置请参见第41页“3-13 控制盘防护板位置示意图”。
2. 将线缆从柜体底部控制信号线缆进线孔拉入控制盘，参照项目电气图纸找到对应的接线端子或器件，根据接线端子或器件位置高度将线缆切割。然后再根据线缆进线孔与线缆连接点之间的距离确定电缆长度，将多余的电缆切割。

 注意

不得将多余的线缆堆积在变频线槽中，如现场使用的是多芯线缆，线缆在进入控制盘之前需要将外部护套层剥掉。

3. 控制盘进线孔处预留绑扎点，线缆长度预留好后，将线缆在控制盘进线孔处绑扎固定。
4. 控制盘内部信号线缆根据柜内器件布局图走线，走线均需要经过导线槽，具体布线路径如下图所示。

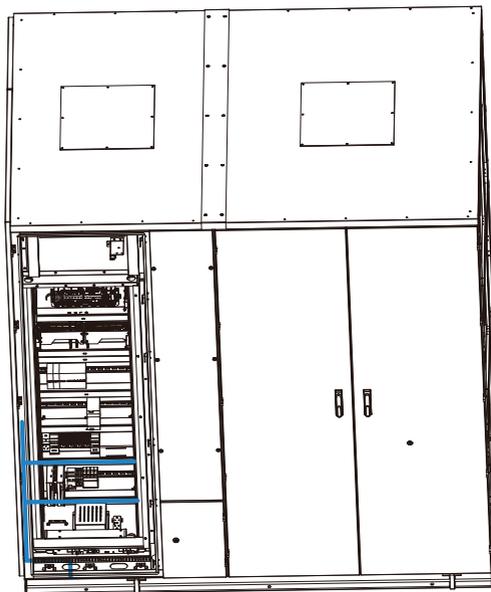


图3-17 控制信号电缆布线路径示意图

5. 将电缆剥皮压接合适的端子头，根据项目图纸各信号位置将线缆接至变频器端子排或器件。
6. 电缆接线完成后，将柜内线槽重新盖好。
7. 最后，将电缆屏蔽层接至变频器控制盘接地压铜排上。

### 3.3.5.4 同步电压信号接线

同步电压控制信号电缆进线位置位于整流柜（ARC）控制盘底部，具体如下图所示。



图3-18 同步电压控制信号电缆进线示意图

### 3.3.5.5 励磁柜（选配）控制信号接线

励磁柜控制信号接线的具体操作说明请参见励磁柜手册。

### 3.3.5.6 水冷柜控制信号接线

水冷柜控制信号接线的具体操作说明请参见水冷柜手册。

### 3.3.5.7 编码器信号接线

编码器电缆进线位于逆变柜（INC）控制盘底部，同控制信号电缆进线孔，进线孔示意图请参见第44页“3-16 变频器控制信号电缆进线孔示意图”。

不同的编码器类型，布线路径及接线位置不同，变频器现支持三种类型编码器，包括绝对值编码器、ABZ 编码器、旋转变压器编码器。三种编码器的布线路径及接线位置如下图所示。

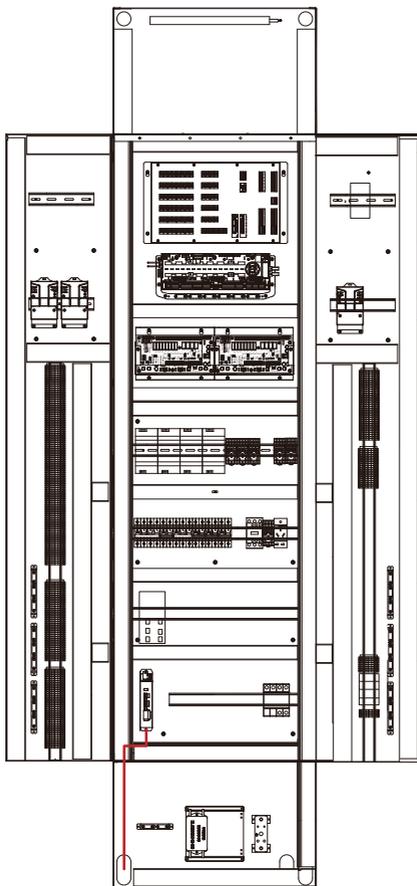


图3-19 绝对值/ABZ编码器布线路径示意图

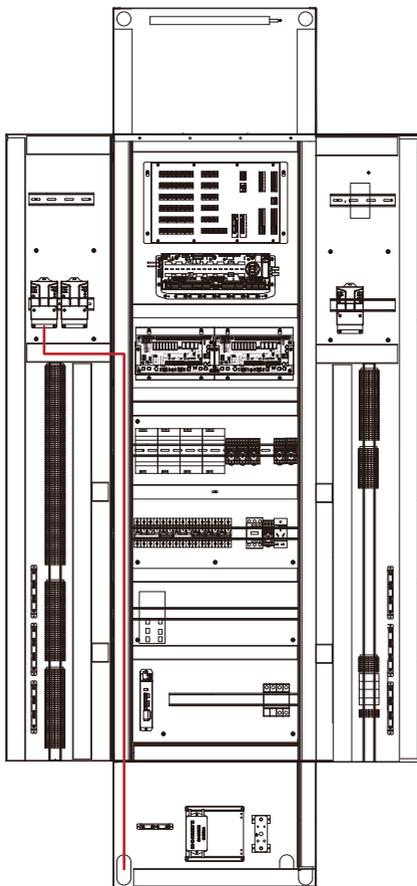


图3-20 ABZ/旋转变压器编码器布线路径示意图

根据具体的项目电气图纸连接编码器信号，并将编码器屏蔽层接至变频器控制盘接地压接铜排上。

## 4 操作说明

### 4.1 运行前检查

运行前，请按照下表逐项检查变频器状况，在符合的检查项上打勾。

表4-1 运行前检查表

序号	检查项目	确认
1	确认高压输入输出电缆连接端子螺丝拧紧。	<input type="checkbox"/>
2	确认由于运输而分开的各柜体间的电缆已经被正确而且紧固地连接。	<input type="checkbox"/>
3	确认所有控制线和信号线已正确且紧固连接。	<input type="checkbox"/>
4	确认所有由于运输而分开的各柜体间的系统接地线与厂房地可靠连接。	<input type="checkbox"/>
5	检查设备故障信息已正确处理。	<input type="checkbox"/>
6	关好并锁上设备的柜门。	<input type="checkbox"/>

### 4.2 控制系统简介

HD33系列高性能中压传动控制系统采用汇川传动专用控制器HECU，系统采用全数字的控制、检测和保护。

HECU控制模块标配端子接口包含：DI、DO、AI、AO、InoLink通讯等。同时，标配SD卡存储器，能够把设备重要数据存储于SD卡中。

HECU标配3个通用型SLOT插槽，可以根据工程项目实现功能模块的灵活、快速、方便扩展，标配的功能模块包括HIOPRO数字量模拟量输入输出混合模块、交流电压采样模块、编码器采样模块、工业以太网模块、光纤扩展模块。

PSINT作为功率控制接口板，用于PWM发波、信号采集和重要的快速保护。

标准控制柜的构成示意图如下所示：

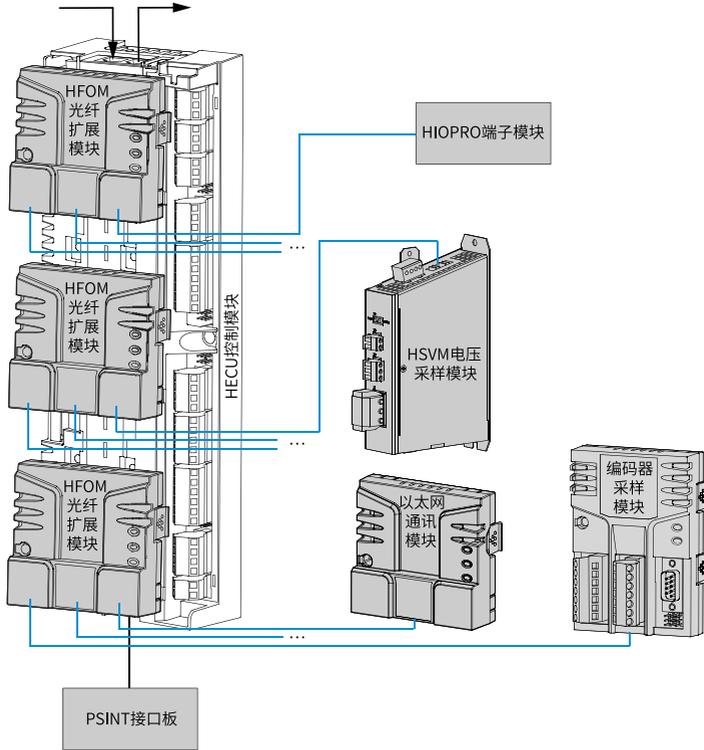


图4-1 标准控制柜的构成示意图

## 4.3 用户界面

### 4.3.1 AP706触摸屏

AP706触摸屏是HD33系列高性能中压传动的本地人机交互接口。每台整机配有一个AP706触摸屏，安装在整流器控制柜的柜门上。



图4-2 AP706显示屏示意图

序号	名称	说明
①	菜单栏	菜单栏中包括主页、历史、设置、系统选项，通过选中图标可切换至各菜单页面下。
②	状态栏	状态栏中按钮默认无效，在选择了任一控制器模块后被激活。
③	系统拓扑栏	系统拓扑栏可显示当前系统的拓扑简图（上图中为一整流三逆变系统拓扑图）。

## 菜单栏

- 历史页面：显示整流器/逆变器最近6次故障的故障信息，每次记录的最大故障数为6个。
- 设置页面：基本设置功能及公司信息，可设置内容包括：语言、屏幕亮度、背光时间、系统时间、进入控制面板等。
- 系统页面：显示当前支持的拓扑形式，通过选择拓扑图可进行主界面拓扑图切换。

## 状态栏

状态栏中按钮默认无效，在选择了任一控制器模块后被激活。

1. 先选中一个整流器，激活状态栏，如下图所示；



图4-3 状态栏激活示意图

2. 再按下设备状态或故障信息按钮可以查看整流器当前状态信息，包括桥臂状态、控制器和扩展IO状态、总线适配器通讯状态、系统各软件版本号、当前故障报警信息等，如下图所示。





图4-4 查看设备状态信息示意图

## 系统拓扑栏

选中了某一模块后控制权开关显示在主页面上，如下图所示。



图4-5 控制权开关位置示意图

通过切换开关可以获取和释放显示器本地控制权，当获取了模块的控制权后，启动按钮激活。复位按钮始终可以使用，不受控制权的影响。系统拓扑简图中可以实时显示整机的输入电压、输入电流、母线电压、输出电压、输出电流和本地远程状态，以及显示逆变器的电机控制模式和电机反馈频率，也支持电机给定频率设定。

上图中ARC代表整流模块，INC代表逆变模块，模块数量表示实际调制器数量，颜色表示模块状态，对应关系如下表所示。

表4-2 模块状态和模块颜色对应表

模块状态	模块颜色
故障	红色
运行	绿色
离线	灰色
其他	蓝色

### 4.3.2 按钮和指示灯

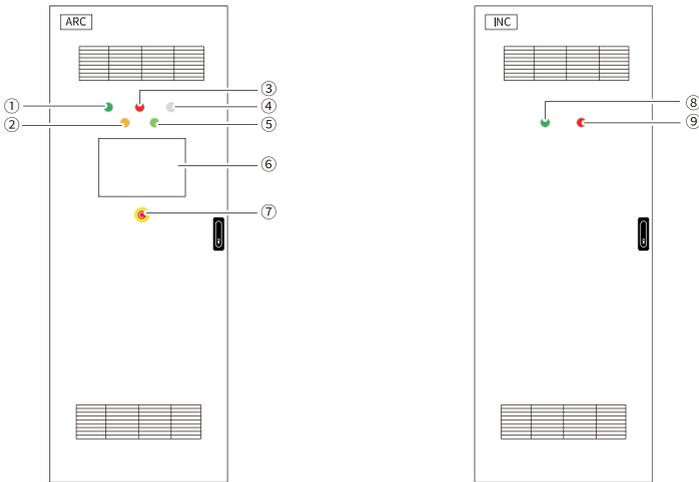


图4-6 ARC和INC控制柜面板示意图

序号	名称	说明
①	整流控制柜运行指示灯	指示整流柜是否处于运行状态，如果正在运行，则该指示灯点亮。
②	接地闭合指示灯	指示接地刀闸是否处于闭合状态，如果接地刀闸已闭合，则该指示灯点亮。
③	整流控制柜故障指示灯	指示整流柜是否处于故障状态，如果出现故障，则故障指示灯点亮。

序号	名称	说明
④	电源指示灯	指示高压输入是否处于正常状态，如果高压输入正常，则该指示灯点亮。
⑤	接地解锁指示灯	指示接地电磁锁是否处于解锁状态，如果接地电磁锁已解锁，则该指示灯点亮。
⑥	AP706触摸屏	支持本地启停和复位整流器、本地设定给定频率、ARC状态信息显示、报警和故障信息显示等功能。
⑦	急停按钮	整流器在运行过程中，如果按下该按钮，则立即切断主电源；整流器处于停机状态，如果按下该按钮，则预防整流器启动。
⑧	逆变控制柜运行指示灯	指示逆变柜是否处于运行状态，如果正在运行，则该指示灯点亮。
⑨	逆变控制柜故障指示灯	指示逆变柜是否处于故障状态，如果出现故障，则故障指示灯点亮。

### 4.3.3 InoDriveStudio软件

InoDriveStudio软件是汇川技术有限公司开发的人机接口产品，需要运行于Windows操作系统之上，可以通过串口、现场总线和以太网等方式监视和调测控制多款汇川工业自动化产品。功能包括：参数设定、状态监控、数据记录、故障记录和常用的数学与逻辑应用功能等。如有需要，请联系技术人员获取软件和使用方式。

## 4.4 启动和停机顺序

### 4.4.1 本地和远程控制

HD33系列高性能中压传动有本地控制和远程控制两种控制方式，使用AP706触摸屏和InoDriveStudio后台软件可以进行本地控制。

当AP706触摸屏或者后台获取到控制权时，机器进入本地控制状态，此时显示屏上模块的右下角呈现“Loc”字样，如AP706显示屏或者后台未获取控制权，模块的右下角呈现“Rem”字样，即为远程控制状态。

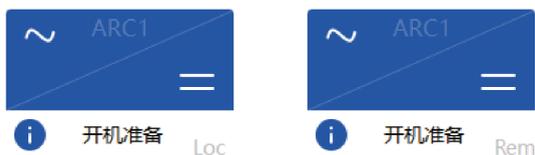


图4-7 本地远程模式状态示意图

本地控制存在优先级，InoDriveStudio后台软件的优先级最高，当后台软件获取到控制权时，AP706无法再获取到控制权；如果AP706已经获取到控制权，后台软件再进行获取控制权时，AP706的控制权将自动释放，需要等待后台软件控制权释放后再重新手动获取。本地控制模式下，远程控制命令无效。本地和远程控制必须在非运行状态下切换。

远程控制状态下AP706触摸屏和后台软件控制面板的控制指令失效，由远程控制接口控制，包括预充、启停、参数设置等。HD33系列高性能中压传动支持多种远程通讯协议，能够适配多种上位通讯形式。

控制柜柜门上的急停按钮在本地和远程控制状态下都生效。

#### 4.4.2 启动顺序

机器安装调试完成后，可以通过本地或远程激活整流的OFF1进行预充电，充电完成后主断路器闭合，激活整流的运行使能，整流开始运行，此时直流回路电压有明显抬升，升到设定的电压值附近稳定运行。当直流回路预充电完成后，每个逆变可以独立地通过本地和远程启动。

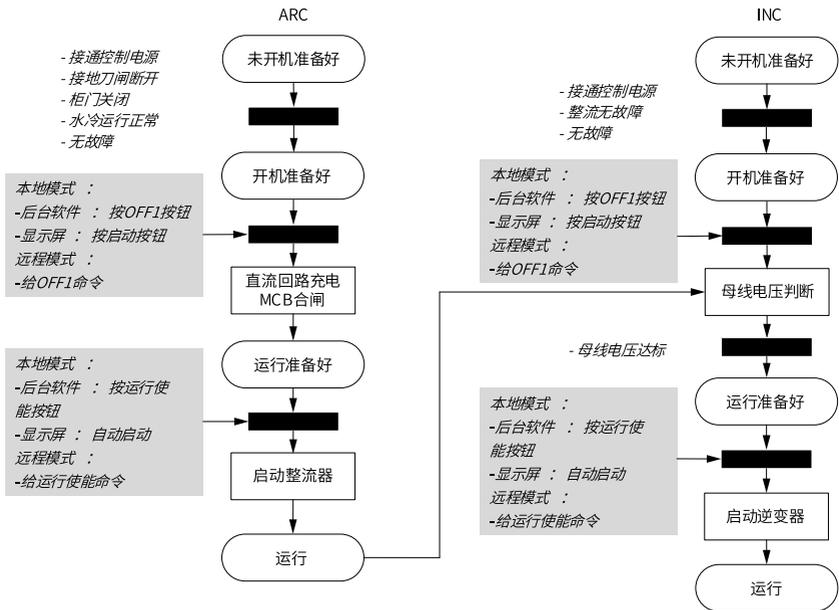


图4-8 ARC和INC启动顺序示意图

#### 4.4.3 停机顺序

整流和逆变可以单独通过本地或远程命令停机，当逆变正在运行时将整流停机，逆变会由于直流回路电压不足而进入故障状态，所连接的电机自由停机。

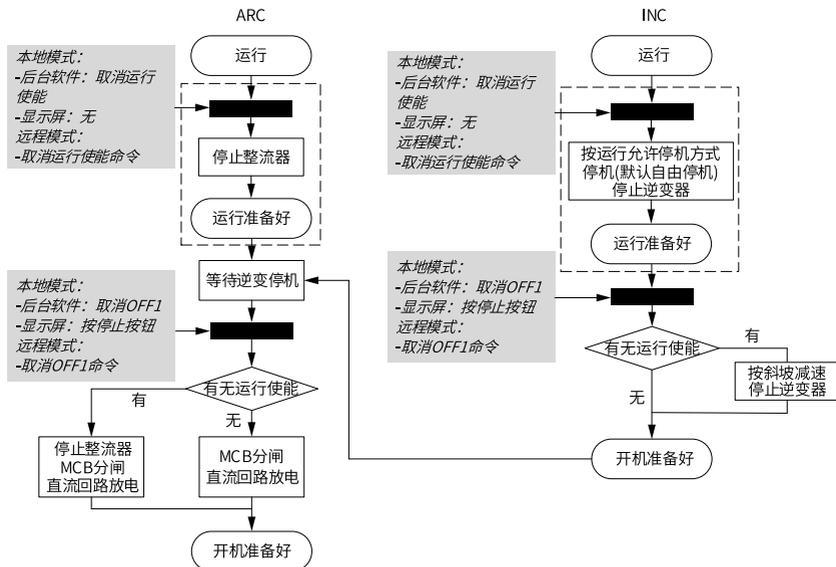


图4-9 ARC和INC停机顺序示意图

#### 4.4.4 紧急停机顺序

按下急停按钮，变频器立即断开MCB，停止运行。

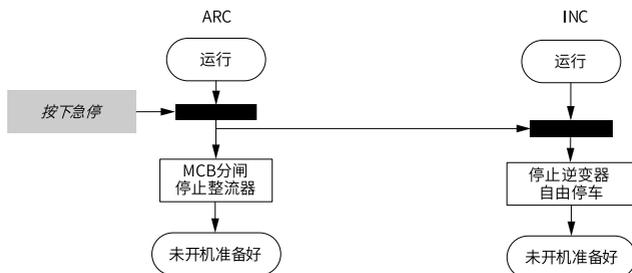


图4-10 ARC和INC紧急停机顺序示意图

#### 4.4.5 异常停机顺序

逆变器故障时可单独自由停机，不影响整流器运行；整流器故障时，立刻断开MCB，逆变器自由停机。

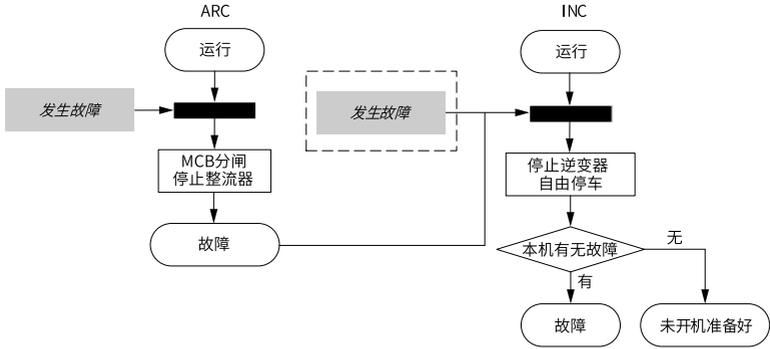


图4-11 ARC和INC异常停机顺序示意图

## 5 保养与维护

### 5.1 日常保养项目

由于变频器使用环境的变化，如温度、湿度、盐雾等的影响，以及变频器内部元件的老化等因素，可能会导致变频器发生各种故障。因此，在存储、使用过程中必须对变频器进行日常检查，主要检查有无异常现象。例如冷却系统异常、过热、变色、异味、异响和异常振动。定时抄录变频器输入/输出的参数，看是否正常。

检查部分	检查项目	检查方法	判别标准	异常对策
周围环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 灰尘、油污、水滴</li> <li>● 环境温度、湿度、振动</li> <li>● 周围是否有工具等异物和危险品</li> </ul>	目视	环境温度 ： 5℃~40℃， 湿度95%RH以下， 无凝露	改善现场环境
水冷管路及接头	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 所有管路连接处是否漏水或渗水</li> <li>● 柜体底板、阀组底部接水板是否有水迹</li> </ul>	目视	无异常	先找到漏水点，根据漏水位置关闭对应支路进出水阀门，放水后检修
触摸屏	触摸屏显示清晰度	目视	无异常	调节对比度、亮度
框架结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有无异常的振动或异常的响声</li> <li>● 螺栓等（紧固件）松动与否</li> <li>● 变形损坏与否</li> <li>● 有无灰尘、污损</li> </ul>	听觉 目视	无异常	查明原因
导线	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 导线过热变色或变形与否</li> <li>● 绝缘层破损或变色与否</li> </ul>	目视	无异常	查明发热原因
端子	破损与否	目视	无异常	更换
印刷电路板	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 螺丝与连接器松动与否</li> <li>● 有无异味或变色</li> <li>● 有无裂纹，破损、变形、锈蚀</li> <li>● 电容漏液或变形与否</li> </ul>	目视	无异常	拧紧、送修
冷却风机	有无异常振动或声音	目视 听觉	无异常	更换风机
柜内粉尘	柜内散热器、铜排及结构件表面有无粉尘堆积	目视	无明显粉尘	吸尘器清除
散热器堵塞情况	散热器翅片及表面灰尘	目视	表面无明显粉尘附着	吸尘器清除、改善设备厂房环境
柜内有无凝露	机柜及其他电器件等表面无水凝珠	目视	无可见水凝珠	加热器加热、厂房除湿

## 5.2 定期检查项目

HD33系列高性能中压传动产品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变频器做如下的维护工作：

- 定期清理柜门防尘滤网的灰尘，保证冷却风路的通畅。
- 每半年检查并紧固所有的电气连接螺栓。
- 变频器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变频器，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。
- 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。
- 变频器处于断电状态超过90天的处理措施  
如果设备到货后长时间未调试，或者设备由于各种原因导致长期停机时间超过90天（指处于断高压状态），其整机的储存环境必须严格按照手册要求进行；若超过半年没有使用，请通知汇川技术服务人员进行恢复性调试。汇川技术在进行第一次调试时将变频器进行测试，现场需给予人员配合工作，提供调压设备供调试使用。
- 器件更换年限说明  
为了使变频器长期正常工作，必须根据变频器内部器件的使用寿命，定期进行保养和维护。变频器内部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。下表列出了变频器的保养期限仅供参考：

表5-1 器件更换年限

器件名称	建议更换年限
母线电容	15年
功率阀组	10年
高压电阻	15年
继电器	10年
电路板	10年
树脂	5年（电导率> 0.3 $\mu$ s/cm时需要更换树脂）
风扇	一般10年（根据现场应用情况而定）

## 5.3 滤网维护

变频器控制柜采用强迫风冷散热方式，经过长时间的运行，会有大量的灰尘淤积在滤网上，为保证控制元器件的正常散热，需对滤网进行定期的清理或者更换（机器发货会配备滤网），建议最少每10天清理一次，在灰尘较大场合，清理周期应缩短，具体时间请根据现场情况来确定。

清理或更换方法指导如下：

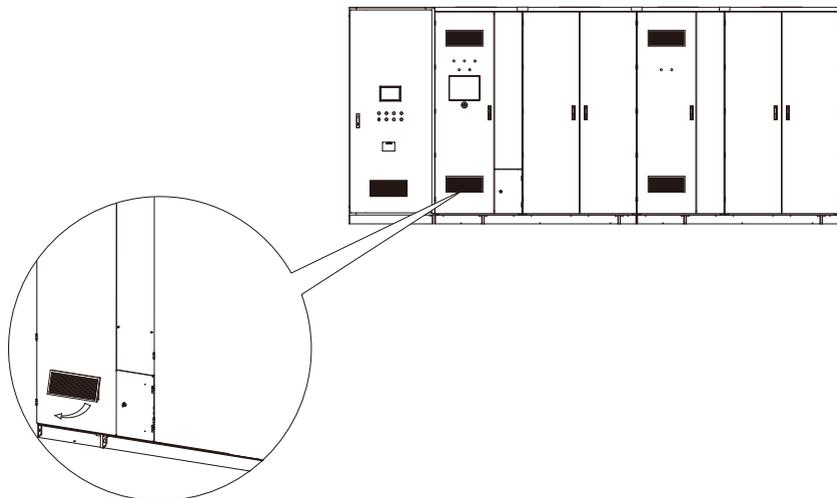


图5-1 滤网拆卸示意图

1. 按照上图所示取下过滤棉后，推荐用吸尘器去除滤网过滤棉上的灰尘，若已经无法清除，请更换滤网；
2. 按照相反的步骤将滤网装上。

## 5.4 阀组维护

### 5.4.1 排水

1. 关闭阀组进出水阀门（球阀把手垂直于红圈内管路方向时为关闭）；

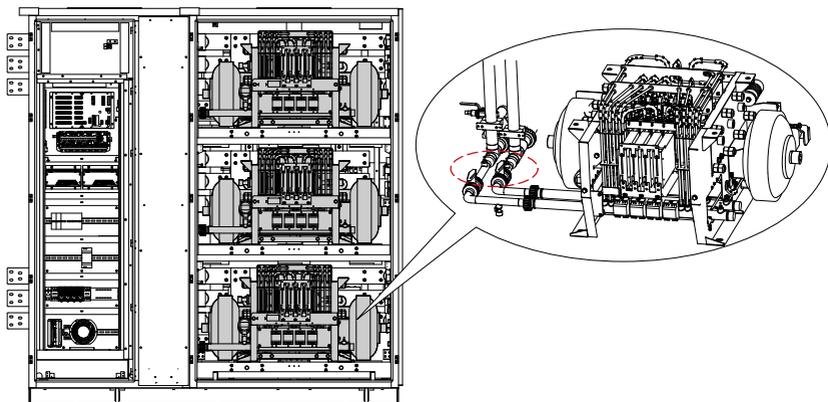


图5-2 管路方向示意图

2. 慢慢松开蓝圈处两个活接，对阀组进行放水，注意水量约7升，需准备相应容器；

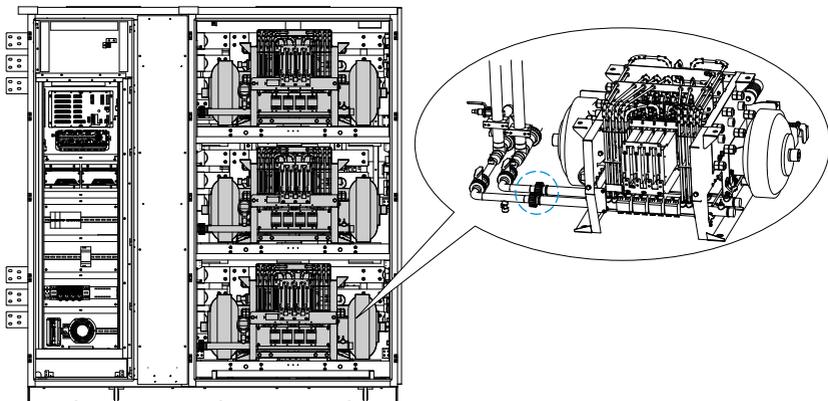


图5-3 活接位置示意图

3. 略微松开蓝圈中的螺母，将红圈中的管路向上旋转45°左右、并拧紧蓝圈螺母，避免拆装阀组时碰到；

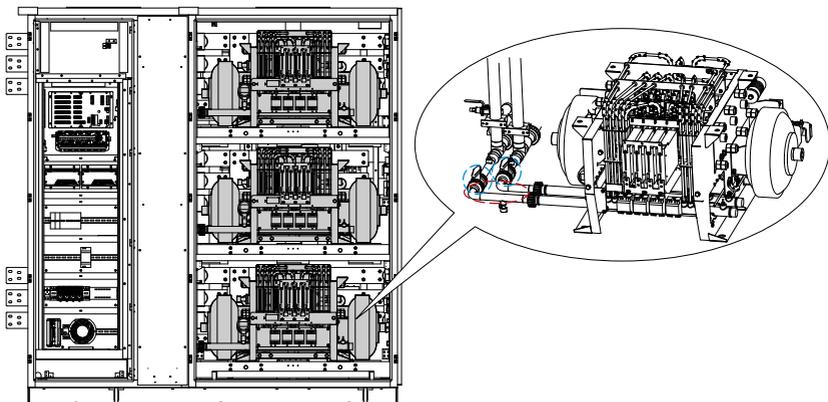


图5-4 螺母位置示意图

## 5.4.2 拆除线缆及螺钉

1. 拔掉光纤和电源线并放好，避免拉出阀组时挂到线；
2. 拆掉蓝圈中的4处阀组底板安装螺钉，拆除后面2处螺钉时请避免碰到电抗器水管；

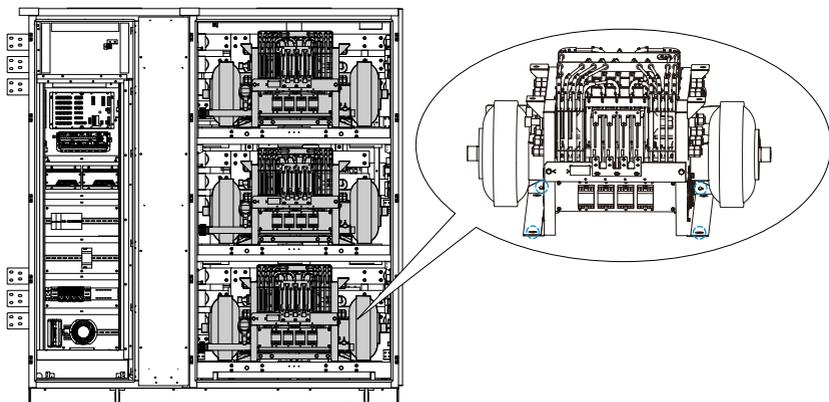


图5-5 螺钉位置示意图

3. 拆掉蓝圈中的4处铜排螺钉；

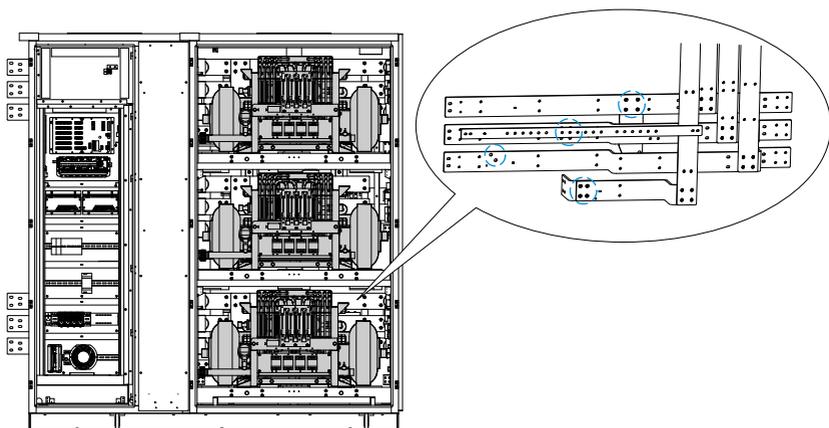


图5-6 螺钉位置示意图

4. 将蓝圈中的2处M2×75工装螺钉交替拧紧，最终状态是螺钉头的底部与绝缘梁立面平齐。

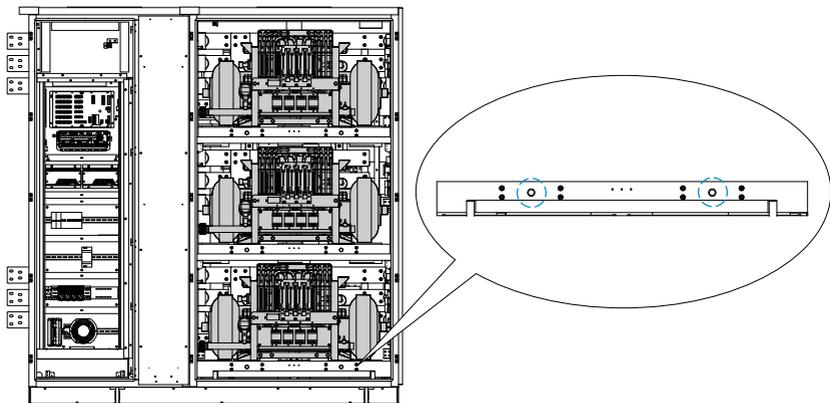


图5-7 螺钉位置示意图

### 5.4.3 工装取出

1. 安装红圈内的工装设备；
  - a. 将M10×60螺钉固定至阀组两侧机柜上对应位置；
  - b. 将工装平台放置于横梁上，并确保工装平面与阀组安装平面齐平与居中；
  - c. 通过阀组安装工装两长臂的葫芦孔，将工装悬挂至螺钉上。

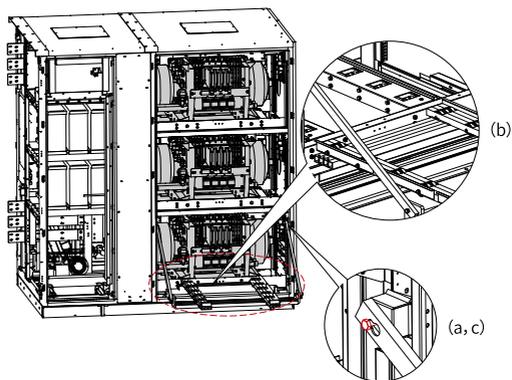


图5-8 安装工装示意图

2. 按照黑色箭头指示方向拉出阀组；

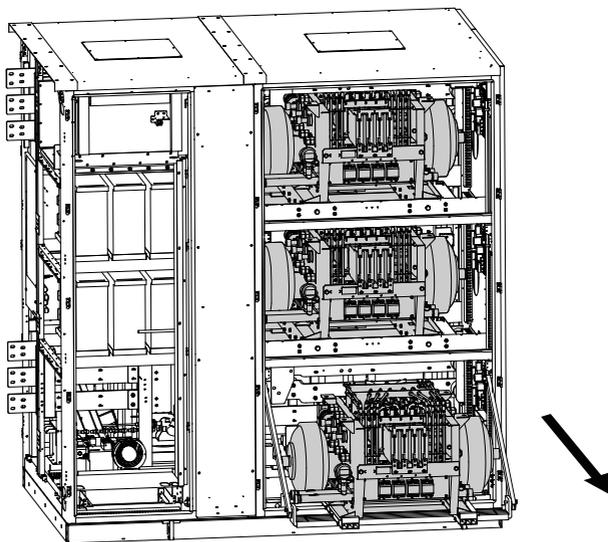


图5-9 拉出阀组示意图

3. 通过现场行吊或使用工装车吊走阀组。

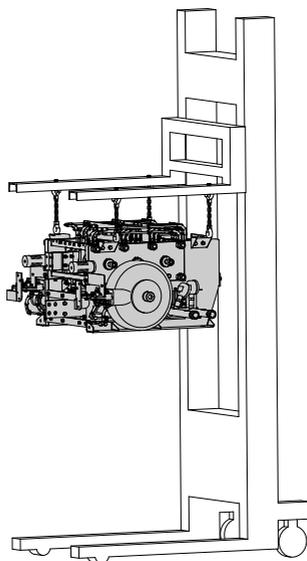


图5-10 吊走阀组示意图

## 说明

安装阀组时，操作顺序与拆卸顺序相反。

---

## 5.5 水冷系统维护

---

### 危险

- 务必在通风良好的环境下操作。
  - 维护时务必切断电源，并在断电5分钟后操作。
  - 不得在带压力的情况下检修管路。
  - 不能在线检修的内容，请务必在停机后进行操作。
- 

### 注意

- 使用中性洗涤剂擦拭产品表面。
  - 不要随意调节已设定好的阀门位置。
  - 定期清理过滤器滤芯。
  - 定期检查水箱的液位，不足时补水。
  - 长时间停用（超过15天），请排掉机器中的水，并保证机器干燥。
- 

## 巡检

巡检频次分为每周巡检、每月巡检、每年巡检，具体检查项目需根据水冷系统型号查阅水冷系统用户手册。

### 主要部件的维护

水冷系统机组内部包含主循环泵、补水泵、加热器、离子交换树脂、主过滤器、精密过滤器、膨胀罐、氮气罐、各类阀门、密封垫、压力表等，具体检查项目需根据水冷系统型号查阅水冷系统用户手册。

## 5.6 废弃与回收

### 包装材料的处置

为保护环境拆卸的以下包装部分材料可以重复利用：

- 聚乙烯薄膜

- 木框
- 支架
- 胶合板
- 硅胶

### **设备的分解与处理**

为保护环境，当设备需要报废分解时，应当对下列部件进行分类处置：

- 电容器
- 印刷电路板
- 电子部件



19012415A02

---

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  
版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司  
Copyright © Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.



扫码下载  
掌上汇川App

---

深圳市汇川技术股份有限公司  
Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

[www.inovance.com](http://www.inovance.com)

---

地址：深圳市龙华新区观澜街道高新技术产业园  
汇川技术总部大厦

总机：(0755) 2979 9595 传真：(0755) 2961 9897  
客服：4000-300124

---

苏州汇川技术有限公司  
Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

[www.inovance.com](http://www.inovance.com)

---

地址：江苏省苏州市吴中区天鹅荡路52号

总机：(0512) 6637 6666 传真：(0512) 6285 6720  
客服：4000-300124