

GW2580K-ICS / GW5160K-ICS
组串式变流升压一体机用户手册

目录

1.基本介绍	4
1.1.适用人员	4
1.2.手册说明	4
1.3.安全注意事项	5
1.3.1.人身安全	6
1.3.2.电气安全	7
1.3.3.机械安全	8
1.3.4.环境要求	11
2.产品介绍	13
2.1.产品简介	13
2.1.1.功能	13
2.1.2.部件说明	15
2.1.3.标签说明	18
3.运输与存储	19
3.1.长途运输	19
3.2.存储	20
3.3.收货	20
4.安装	20
5.试运行	21
5.1.安全提示	21
5.2.调试工具准备	22

5.3.上电前检查	22
5.4.设备上电	24
5.5.设备调试	24
5.5.1.系统上电投运.....	24
5.5.2.系统下电投退.....	25
5.6.设备下电	26
6.故障处理	27
6.1.一体机及集成柜故障一览表	27
6.2.储能变流器故障一览表	28
7.例行维护	32
7.1.安全说明	32
7.2.检查项目与周期	33
7.3.易损件更换	34
7.3.1.维修工具表.....	34
7.3.2.更换/清理集成柜滤棉	35
7.3.3.更换/清理变压器室滤棉	35
7.3.4.更换集成柜风扇.....	35
7.3.5.更换储能变流器.....	36
7.3.6.更换 PCS 风扇	39
7.4.补漆操作	40
8.规格参数	42

1.基本介绍

1.1.适用人员

本手册适用于对本产品进行运输、安装及其他操作的人员。

读者需至少符合下述要求：

- 应具备一定的电子、电气布线及机械专业知识，熟悉电气、机械原理图。
- 应熟悉储能设备的构成及工作原理;熟悉设备及前后级设备的构成及工作原理。
- 应接受过与电气设备安装和调试运行相关的专业培训。
- 应具备在安装或调试运行过程中出现的危险或突发情况的紧急应对能力。
- 应熟悉项目所在国家/地区的相关标准和规范，必须取得所在国家地区相关标准规范的操作证书。
- 在操作本产品前请仔细阅读本手册，在清楚明白手册内容后方可进行操作，并将本手册以及产品组件中的其他资料存放在一起，确保相关人员随时可获取。
- 本手册中的所有描述均为变电站的标准配置，用户如有特殊需要，请在订购时向供应商工作人员说明。如果遇到手册中未能解释到的情况，请及时与供应商联系。
- 只有符合上述要求的人员，才可对本产品执行安装，运维，检修等操作。未经授权的人员，应与变流器保持足够的安全距离，不得对变流器执行任何操作，以免发生意外。

1.2.手册说明





在运输、安装、维护本产品前请仔细阅读本手册。在清楚明白手册内容后方可进行操作。

并将本手册以及产品组件中的其他资料存放在一起，确保相关人员随时可获取。





为了确保用户在使用本产品时的人身及财产安全，或高效优化地使用本产品，手册中提

供了相关的信息，并使用适当的符号加以突出强调。

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下：


表示有高度潜在危险，如果未能避免将会导致人员死亡或严重伤害的情况。

表示有中度潜在危险，如果未能避免可能导致人员伤亡等严重事故发生。

表示有低度潜在危险，如果未能避免将可能导致人员中度或轻度伤害的情况。

表示有潜在风险，如果未能避免可能导致设备无法正常运行或造成财产损失的情况。

请时刻注意机体上的危险警告标识，标识包括：

标识	标识释义
	此标识表示此处存在危险，必须严格遵守相关章程操作。
	此标识表示机体内部含有高压，触摸可能会导致电击危险。
	此符号表示此处温度高于人体可接受范围，请勿任意接触以避免人员伤亡。
	此符号表示此处为保护接地（PE）端，需要牢固接地以保证操作人员安全。

1.3.安全注意事项

必须时刻严格遵守本手册的各项安全使用说明。为了避免安装或操作过程中可能发生的人员伤亡，财产损失，同时也为了有效地延长变电站的使用寿命，请务必仔细阅读各项安全指示说明。

1.3.1.人身安全

危险

- 触摸电网或设备内部与之相连接的触点、端子等，存在电击危险！
- 不要触摸与电网回路相连接的端子或导体。
- 注意所有关于和电网连接的指示或安全说明文件。
- 产品内部存在致命高电压！
- 注意所有与电网连接有关的指示或安全说明文件。
- 注意并遵守产品上的警告标识。
- 遵守本手册及本设备其他相关文件中列出的安全注意事项。
- 损坏的设备或系统故障可能造成电击或起火！
- 操作前初步目视检查设备有无损坏或是存在其他危险。
- 检查其他外部设备或电路连接是否安全。
- 确认此设备处于安全状态才可以操作。

警告

- 变电站的安装和各项操作必须符合项目所在国家/地区的相关标准和规范。
- 确保安装环境（例如电压，温度，湿度，高度，污染等级，防水防尘等级）均在设备允许范围内。
- 必须由专业技术人员按照当地法规进行机械安装，电气连接，调试，维护和故障排除。在操作之前，操作人员应完整阅读本手册并掌握与操作有关的安全问题。

注意

- 在变电站前后级开关处放置醒目警告标识，以防止误合闸造成事故。
- 在现场操作区域附近树立警告标识牌或设立安全警示带。

- 变电站以及内部各电气设备的机体上的警告标识包含对变电站及内部设备进行安全操作的重要信息，严禁人为撕毁或损坏。
- 确保机体警告标识时刻清晰可读。
- 机体警告标识一旦损坏或模糊，务必立即更换。
- 设备经过冷凝环境后应进行干燥处理，建议通风干燥时长超过 24 小时。设备运行前应先进行绝缘电阻试验，绝缘电阻试验合格后再进行耐压试验。所有测试都通过后，即可继续运行操作。如果绝缘和耐压试验失败，需要继续干燥，直到满足测试要求才可以继续运行操作。通常，设备经过 2 轮干燥后即可正常运行。

1.3.2.电气安全

危险

- 进行电气连接之前，请确保变电站及其内部的电气设备完好无损，所有电气连接必须符合当地国家/地区的电气标准。
- 当系统发生接地故障时，原本不带电的部分可能会存在致命高电压。若意外触碰，非常危险!操作前，请先确保系统没有接地故障发生，同时，也需做好相关的防护措施。
- 只有在确保变电站内各设备，尤其是变电站完全不带电的情况下，方可对其执行完全断电操作的各项操作。
- 在整个操作过程中，均需确保逃生通道的畅通。
- 确保已断电设备不会被意外重新送电，待变电站完全退出运行后，务必等待至少 15 分钟，才可对变电站进行操作，确保变电站已完全不带电。
- 使用万用表和验电设备确保设备内部已完全不带电。
- 确认不带电后再施行必要的接地和短路连接。

- 使用绝缘材质的布料对操作部分的临近可能带电部件进行绝缘遮盖。
- 变电站内设备中存在高电压，意外碰触可能导致致命电击危险，因此在带电测量时应：做好防护工作（如戴上绝缘手套，防护眼镜等）；必须有陪同人员，确保人身安全。

警告

- 在对变电站进行电气连接、试运行等操作时，为确保各电气参数均符合要求，需要使用相关的电气测量设备。
- 选用量程、可使用条件等均符合现场要求的高质量测量设备。
- 确保测量设备的连接及使用正确、规范，以免引起电弧等危险。
- 进行带电线路测量前必须配备个人防护设备（例如绝缘手套等）

小心

- 对印刷电路板或其他静电敏感元件的接触或不当操作会导致器件损坏。操作前，请先释放静电。
- 避免不必要的电路板接触。
- 遵守静电防护规范，如佩戴防静电手环等。

注意

日常运行时，要保证变电站及内部各设备柜门关闭并锁好，且钥匙均已拔出并交由专人妥善保管，以免未经授权人员入内发生意外，或内部设备受到雨淋、动物侵袭等。同时，还应定期对变电站及内部设备进行巡查与维护，以保证变电站长期可靠运行。

1.3.3.机械安全

常规要求如下：

- 1) 请及时修补设备运输、安装过程中对设备造成的油漆刮伤，严禁刮伤部位长期暴露

于外界空气中，否则易产生锈蚀现象。

- 2) 未经本公司评估，禁止对设备进行电弧焊接、切割等作业。
- 3) 未经本公司评估，禁止在设备顶部安装其它设备。
- 4) 在设备顶部以上空间作业时，应在设备顶部增加保护，避免设备受到损伤。
- 5) 请正确使用合适的工具对设备进行组装或运输。
- 6) 工具需准备齐全且经专业机构检验合格，禁止使用有伤痕及检验不合格或超出检验有效期的工具，保证工具牢固，不超负荷。
- 7) 涉及到高空作业时，请查阅并遵守相关高空作业安全的守则。
 - 在距离地面 2 米以上进行的作业，都属于高空作业，高空作业须设置监护人。
 - 必须经过相关培训，获取相关资格证方可上岗，进行高空作业。
 - 钢管雨水未干或其他可能发生危险的情况应停止高空作业。当上述情况过后，必须经安全负责人和相关技术人员检查各种作业设备，确认安全后方可作业。
 - 高空作业现场，应划出危险禁区，设置明显标识，严禁无关人员进入。
 - 高空作业的沿口、孔洞处，应设护栏和标识，防止失足踏空。
 - 高空作业区的下方地面，严禁堆放脚手架、跳板或其它杂物。地面人员严禁在高空作业区的正下方停留或通行。
 - 携带好操作器械及工具，防止工具坠落造成设备损坏或人身伤害。
 - 严禁高空作业人员从高空向地面抛掷物件，严禁从地面向高空抛掷物件，应采用吊索、吊篮、高架车或吊车等传送物件。
 - 应尽量避免上、下层同时进行作业。如无法避免时，上下层之间必须设专用防护棚或采取其他防护措施，且上层严禁堆放工具、物料。
 - 工作竣工拆卸脚手架时，应由上而下分层进行，严禁上下层同时拆卸，当拆除

某一部分的时候，应防止其它部分发生倒塌。

- 高处作业人员应严格按照高空安全规定进行作业，对违反高空安全作业规定而造成的事故本公司概不负责。
- 严禁在高空作业时嬉笑打闹，严禁在高空作业区休息。

8) 涉及到梯子使用时，请查阅并遵守当地相关梯子使用安全的守则。

- 当可能涉电登高操作时，应使用木梯或绝缘梯。
- 登高操作优先使用带护栏的平台梯，禁止使用一字梯。
- 使用梯子前，请确认梯子完好无损，梯子承载重量符合要求，严禁超重使用。
- 梯子必须放在稳固的地方，作业时必须有人扶住梯子。
- 爬梯时，应保持身体平稳，确保身体重心不偏离梯架的边沿，以减少危险并确保安全。

9) 涉及到吊装作业时，请查阅并遵守当地相关吊装作业安全的守则。

- 进行吊装作业的人员需经过相关培训，合格后方可上岗。
- 吊装区域需竖立临时警示标识或栅栏进行隔离。
- 进行吊装作业的地基必须满足吊车工作的承重要求。
- 吊装前，确保吊装工具牢固固定在符合承重标准的固定物或墙上。
- 吊装时，严禁在吊臂、吊装物下方走动。
- 吊装时，禁止拖拽钢丝绳、吊具，禁止使用硬物撞击。
- 吊装过程中，确保两条缆绳间的夹角不大于 60°。

10) 严禁在设备上钻孔。钻孔会破坏设备密封性、电磁屏蔽性能、内部器件和线缆，钻孔所产生的金属屑进入设备会导致电路板短路。

11) 当涉及到重物搬运时，人为搬运请遵守搬运重物安全守则，机械搬运需相关人员经

受合理培训，安全作业。

- 搬运重物时，应做好承重的准备，避免被重物压伤或扭伤。
- 多人同时搬运重物时，需考虑身高等条件，做好合理的人员搭配和分工，确保重量分配均衡。
- 当有两人或两人以上一起搬运重物时，应由一人指挥，同时提起或放下设备，保证步伐统一。
- 用手搬运设备时，应佩戴防护手套、穿劳保鞋等安全防护用具，以免受伤。
- 用手搬运设备时，先靠近物体，将身体蹲下，用伸直双腿的力量，请勿用背脊的力量，缓慢平稳地将物体搬起，严禁突然猛举或扭转躯干。
- 移动或抬起设备时，应握住设备手柄或托住设备底边，而不应握住设备内已安装模块的手柄。
- 请勿快速将重物提至腰以上的高度，应先将重物放于半腰高的工作台或适当的地方，调整好手掌的位置，然后再搬起。

1.3.4.环境要求

- 选址应符合当地法律法规和相关标准要求。
- 严禁将设备置于易燃、易爆气体或烟雾的环境中，在设备区域存放易燃、易爆物品或是将设备靠近热源或火源。
- 设备存储的温湿度环境应适宜，存放在清洁干燥、通风良好的区域，并防止灰尘和凝露。
- 严禁将设备安装和运行在超出技术指标规定的范围，或对变流器有害的环境中，否则将影响设备性能及安全。
- 严禁在雷电、雨、雪、六级以上大风等恶劣天气下安装、使用和操作室外设备、

线缆（包括但不限于搬运设备、操作设备和线缆、插拔连接到户外的信号接口、高空作业、室外安装、开门等）。

- 严禁将设备安装在有粉尘、烟雾、挥发性气体、腐蚀性气体、红外等放射线辐射、有机溶剂或盐分过高的环境中。
- 严禁将设备安装在具有金属导电性尘埃，导磁性尘埃的环境中。
- 严禁将设备安装在易滋生真菌、霉菌等微生物的区域。
- 严禁将设备安装在强振、强噪声源和强电磁场干扰区域。
- 安装环境地面坚实，无橡皮土、软弱土或易下沉等不良地质，严禁选择低洼地带或易积水区域，站点水平面应高于该地区历史最高水位。严禁将设备安装在水能淹没的位置。
- 严禁将设备安装在水能淹没的位置。
- 如果设备安装在植被茂盛的场所，除了例行除草之外，需要对设备下方地面进行硬化处理，如铺设水泥、石子等。
- 安装、操作、维护时，需先清理干净顶部的积水、冰雪或其他杂物，再打开门，以免杂物掉入设备内部。
- 安装设备时，请确保安装表面坚固，满足设备承重要求；装完设备后，应清除设备区域的空包装材料，如纸箱、泡沫、塑料、扎线带等。

2.产品介绍

2.1.产品简介

2.1.1.功能

变流升压一体机（ICS）是专为储能地面电站或者工商业电站中压并网场景提供的高度集成化解决方案，将高压柜、低压柜、变压器、集成柜、辅助电源等设备集成到一个钢制结构集装箱及平台上，可以将来自储能模块的直流电转化为交流电后并入电网。

注意

此产品尺寸示意图仅为示例，可能与您订购的产品略有差异，请以实际订购产品为准

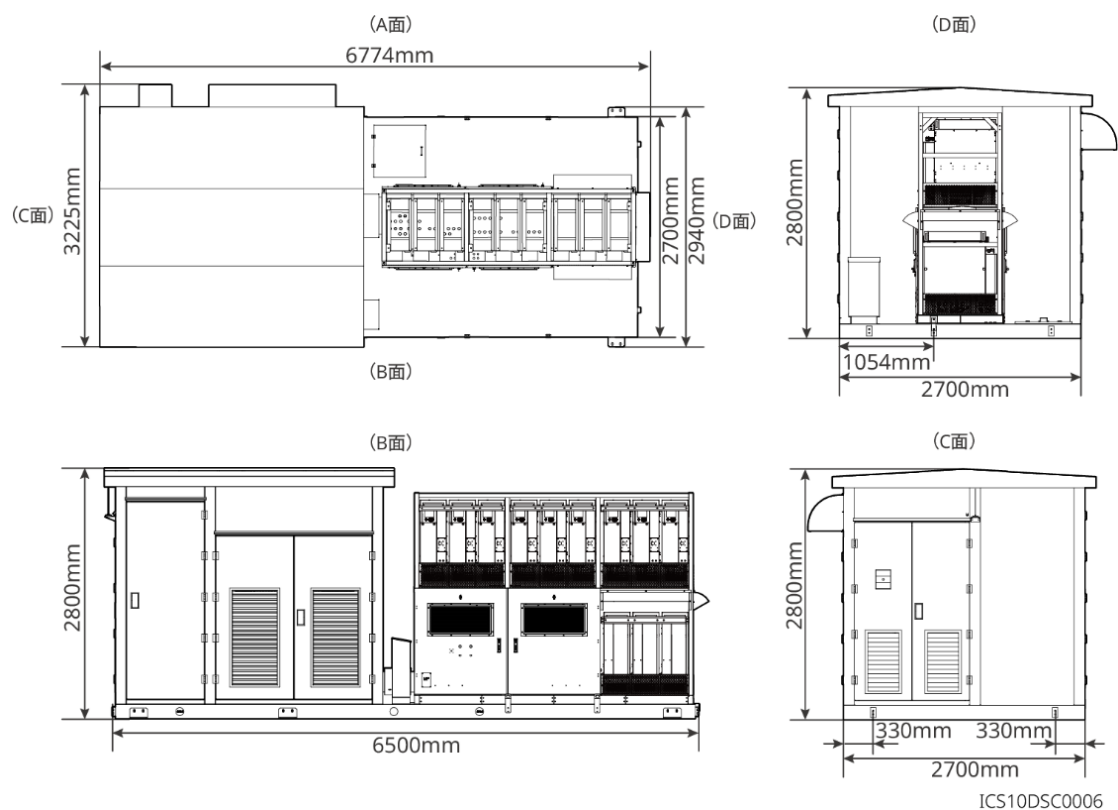


图 2-1 GW2580K-ICS 外观及箱体尺寸

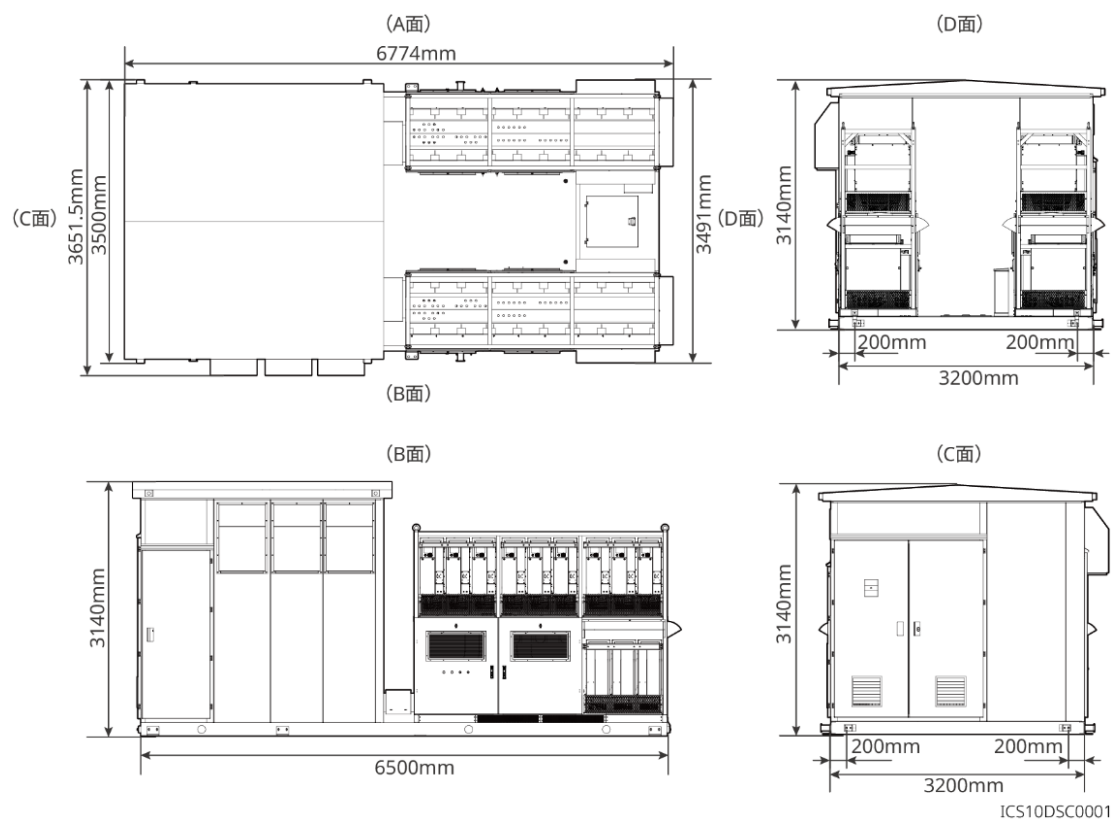


图 2-2 GW5160K-ICS 外观及箱体尺寸

2.1.2.部件说明

2.1.2.1.箱体组成

变流升压一体舱整体如下图所示，从左至右，依次为高压室、变压器室。从前向后看，高压柜后布置低压配电柜、配电变压器、UPS。

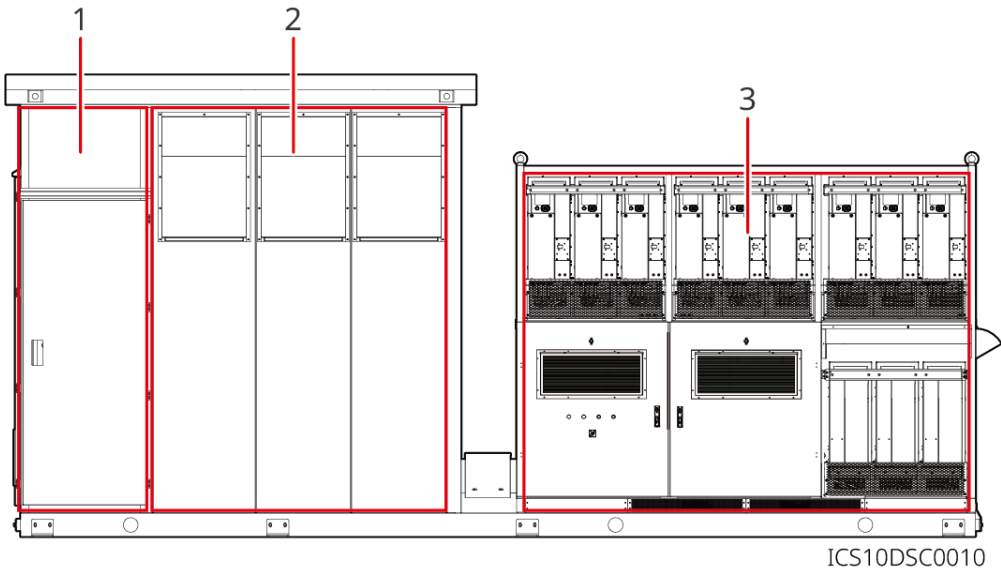


图 2-3 箱体组成

序号	名称	功能
1	高压室	内含高压柜等，作为系统与电网的连接点，保护系统与电网的连接与断开。
2	变压器室	内含变压器，可将变流单元输出的交流电提升至符合并网要求的中压等级。
3	集成柜	内含变流单元以及交、直流柜，可将来自储能单元的直流电转化为交流电。

2.1.2.2.内部部件

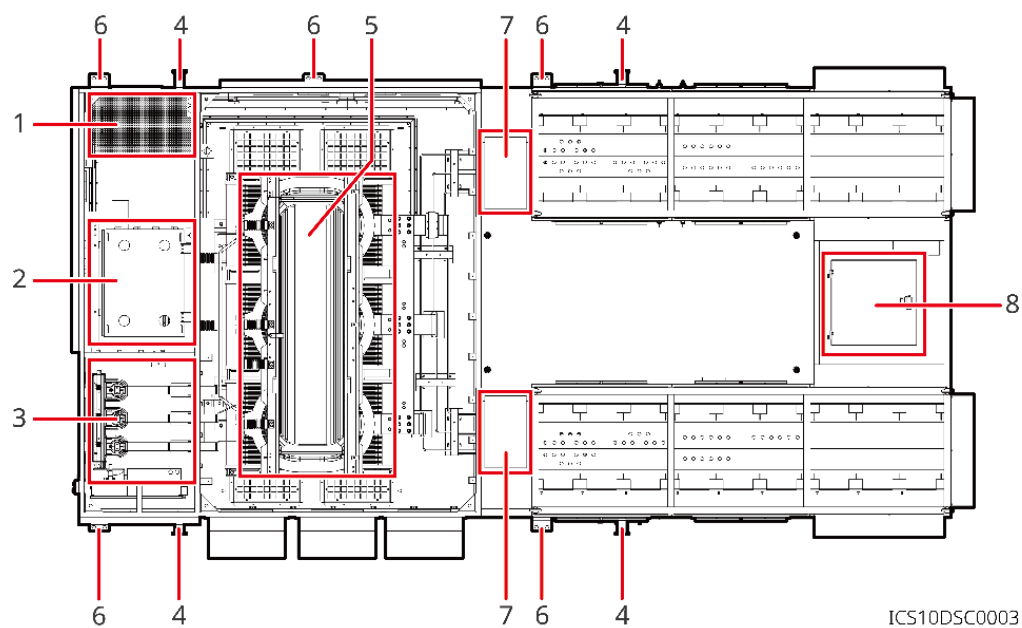


图 2-4 一体机俯视部件

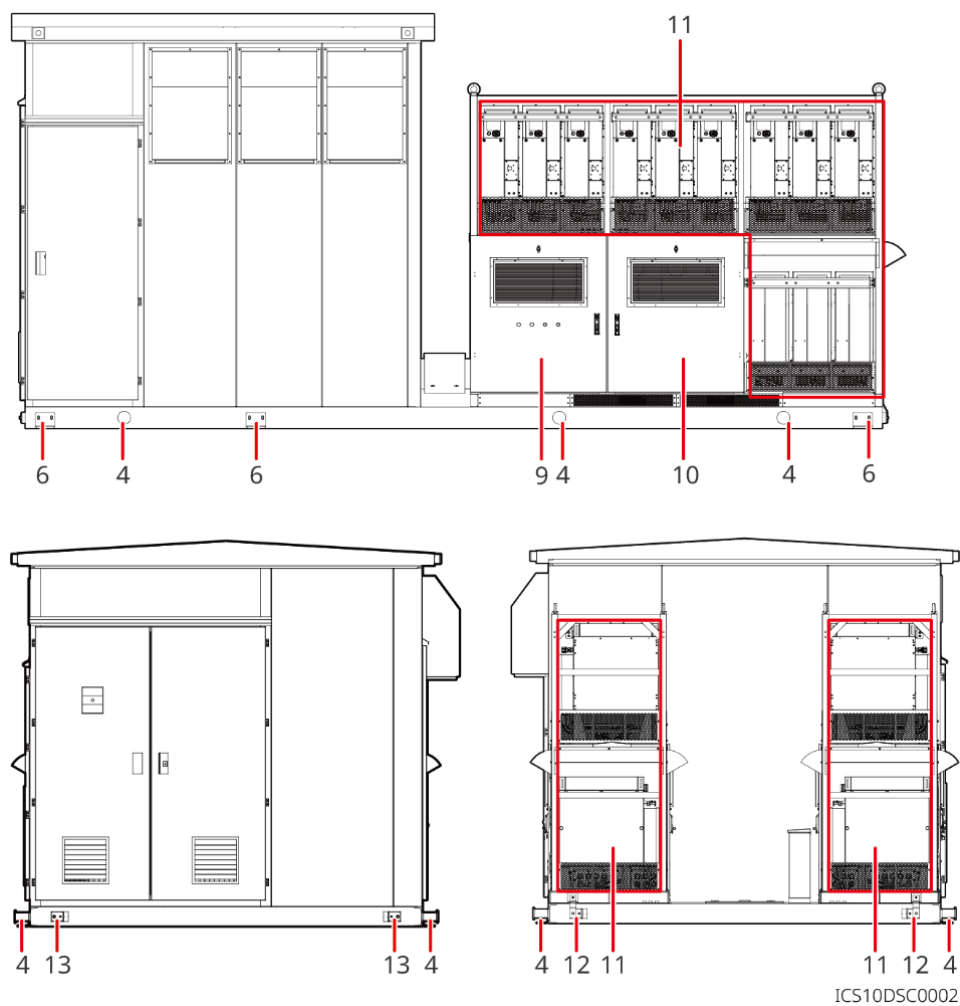


图 2-5 一体机正视部件

序号	名称	说明
1	辅助变压器	将变流器输出的交流电转化为符合低压通讯柜需求的电压
2	配电柜	连接外部电源，为低压柜提供紧急供电
3	中压设备	与三相电网相连接
4	吊装点	吊装一体机或变流器时的钢丝绳连接点
5	主变压器	将变流单元输出的交流电提升至符合并网要求的中压等级
6	L 型板	使一体机底座固定在地基上
7	桥架	连通变压器室与集成柜
8	人井口	便于维护人员进入一体机底部维修的入口
9	集成柜交流侧	内含框架断路器和塑壳断路器，控制变流器的通断
10	集成柜直流侧	控制电池与变流器的通断
11	PCS	内置 12-24 个 PCS
12	一体机接地点	将储能变流器柜、交流柜和直流柜与底座接地点相连
13	一体机接地点	为变流升压一体机提供接地保护

2.1.3.标签说明

产品型号：

GW5160K-ICS

产品特性:集成产品，风冷带干式变压器

功率等级:5160kVA

产品铭牌：



图 2-6 产品铭牌

3.运输与存储

一体机内的各种设备在出厂前都已经安装固定在设备内。运输时对设备进行整体吊装运输即可。设备由货运公司运输至电站现场，并会提前通知电站现场管理人员，协商安排交付与卸货事宜。交付后的设备移动到最终位置，需要由电站工程建设人员进行操作。

3.1.长途运输

⚠危险

- 操作人员必须接受相应的操作和安全培训。
- 在装卸、运输的整个过程中，必须遵守项目所在国家/地区的作业安全规程！
- 对产品和作业中使用的任何工具，均应经过维护。

注意

- 运输产品时，请锁紧各柜门。
- 必须时刻考虑升压一体机的倾斜度 $\leq 5^\circ$ ，严禁倾斜角度过大，造成人员伤亡和设备损坏。
- 运输过程中，车辆禁止急刹车及急转弯，要避免升压一体机受到机械冲击，如激烈晃动或突然放下、抬起、请选择具备相应资质并经过专业授权的人员运输升压一体机。
- 运输过程中应避免直接与雨雪接触，应遮防雨蓬，防晒。
- 三级公路中级路面行车速度：平坦路段不超过 40km/h、山岭路段有硬化路面不超过 25km/h、山岭路段无硬化路面不超过 5km/h；低于三级公路中级路面，车速应相应降低。

3.2.存储

注意

- 存储时紧闭箱门，地面必须水平平整，并且务必水平放置一体机。
- 存储环境的温度和湿度适宜，温度-35°C~60°C，湿度 0~95%RH。若不满足要求，可能造成一体机损坏。
- 若长期存放，请根据现场环境情况在一体机中放置干燥剂，定期检查，半年更换。
- 经过长期储存后，请按照当地的法律法规及相关标准进行测试后使用。建议每三个月检查一次一体机，并且对储能变流器(PCS) 上电一次。

3.3.收货

出厂前，我司工作人员已对变流器进行过全面、仔细的检查，并牢固包装。尽管如此，运输过程中仍有可能使设备碰撞甚至损坏。收货后，建议对以下项目进行检查确认，以确认设备在运输中未发生任何损坏，如有损坏可能会影响其外观或运行。

如果发现损坏或者丢失部件，请与您的供货商联系。

序号	检查项目	备注
1	外壳或箱体无划痕或凹陷	
2	门能够正确开启和锁闭	
3	设备的标签、铭牌不得损坏、丢失，字迹应清晰可辨。如果没有，应更换标签和铭牌。	
4	集装箱的外观应完好并且无锈蚀、无油漆损伤。如果存在异常，则需要进行除锈和补漆工作。详情请参阅 7.4 补漆操作 。	

4.安装

请务必查阅安装手册，严格按照安装手册步骤进行安装。

5.试运行

5.1.安全提示

危险


- 试运行过程中所有操作必须由专业人员执行，任何个人未经授权不得擅自操作！
- 对于停机时间较长的升压一体机，在启动前，必须对设备进行全面细致的检查，保证各项指标均符合要求后，才可开机。
- 必须阅读和遵守本手册中的安全提示！
- 本产品常用于工业强电场所。在运行过程中，考虑到产品内包含有带电零部件，因此如违规移除必需的盖板，或者不当使用、误操作以及欠缺维护，都可能引起重大的人身伤亡或财产损失。
- 使用人有责任遵守所在国家认可的技术规程以及其他使用的地区性规定，对一体机和其他组件进行调试。
- 确保设备良好接地。
- 需遮盖或隔离邻近的带电部件。
- 如果电流支路上的保险装置跳闸，则故障电流有可能已经切断。为了降低火灾和电击的风险，应当对产品的导电部件和其它组件进行检查并对损坏的部件进行更换。在保险装置跳闸后，应查找并消除“断开原因”。

5.2.调试工具准备

序号	名称	规格	数量	备注
1	万用表	1500V DC/1000V AC	1	现场常规验电
2	绝缘表		1	测试正、负线缆绝缘
3	钳流表		1	测量导线电流
4	相序表	690V	1	测量进线线序
5	接地电阻测试仪		1	测量接地电阻
6	绝缘手套	1000V AC	1	验电防护
7	调试电脑		1	软件程序升级维护
8	网线		3	软件程序升级维护
9	螺丝刀组批		1	现场常规使用工具
10	38 件套筒组合套		1	现场常规使用工具

5.3.上电前检查

注意
<ul style="list-style-type: none"> ● 一体机在现场上电之前需要进行交接试验，务必请专业人员在试验条件下进行。 ● 以下交接试验为建议清单，具体交接试验项目以并网验收标准为准。

 危险
<ul style="list-style-type: none"> ● 绝缘电阻测试和工频耐压试验前务必断开 PCS 前级的断路器。 ● 绝缘电阻测试和工频耐压试验仅限 PCS 以外部分，如不断开 PCS 直接进行绝缘电阻测试或工频耐压试验，可能因 PCS 内部防雷电路设计导致测试失败，甚至损坏 PCS。

序号	试验清单	备注
1	变压器绕组直流电阻的测试。	
2	绝缘电阻测试。	
3	工频耐压试验。	
4	低压开关设备绝缘测试。	
5	变压器铁芯接地检查，穿芯螺杆的绝缘测试。	

设备上电前需要进行如下检查，确保上电前的状态

序号	检查项目	备注
1	检查所有线缆均已连接牢固、无破损情况，所有螺钉均已紧固到位。	
2	检查交、直流侧接线极性正确，电压符合一体机要求。	
3	检查断路器都处于断开状态。	
4	检查设备周围 5m 范围内无易燃易爆物品。	
5	确认一体机内部所有器件清洁、干燥、无异物，所有柜门锁好。	
6	确认一体机运行前试验已完成且正常	

5.4.设备上电

序号	项目		备注
1	中压侧环网柜(变压器)上电		
2	辅助回路上电	低压回路及辅助回路防雷投入	
		辅助变上电	
		测控、EMU、PCS 集成柜等辅助回路 上电	
3	集成柜框架断路器上电	闭集成柜框架断路器	
4	电池舱上电	参照电池舱厂家文档完成上电	
5	PCS 上电	闭集成柜交流侧开关	
		闭集成柜直流侧开关	
		PCS 启动	

5.5.设备调试

注意
<ul style="list-style-type: none"> ● 一体机开机调试应严格按照步骤操作, 否则有可能导致一体机损坏或工作不正常。 ● 如发现异常应立刻停机, 并联系技术人员进行排查。

5.5.1.系统上电投运

- 1.确认隔离刀闸、负荷开关、接地刀闸处于系统上电投运工作状态。
- 2.打开 PCS 和 BMS, 打开 EMS 的策略, 电池完成上电。
- 3.若选择本地上电投运则在设备 EMU 操作, 下发命令后, 设备启机。
- 4.若选择远程投上电投运则在场站 EMS 操作, 下发命令后, 设备启机。

5.5.2.系统下电投退

- 1.若选择本地下电投退则在设备 EMU 操作，下发命令后，设备关机。
- 2.若选择远程下电投退则在场站 EMS 操作，下发命令后，设备关机。
- 3.关闭 PCS 和 BMS，并关闭 EMS 的策略
- 4.确认隔离刀闸、负荷开关、接地刀闸处于系统下电投退工作状态。



图 5-1 操作界面

紧急停机

发生紧急情况时，按下低压室门上的红色急停按钮，一体机停机并自动断开一体机内功率回路。

5.6.设备下电

序号	项目		备注
1	EMS 下发关机命令		
2	PCS 下电	PCS 停机	
		断开集成柜直流侧开关	
		断开集成柜交流侧开关	
3	电池舱下电	参照电池舱厂家文档完成下电	
4	集成柜框架断路器下电	断开集成柜框架断路器	
5	辅助回路下电	断开测控、EMU、PCS 集成柜等辅助回路	
		断开辅助变供电开关	
		断开低压回路及辅助回路防雷	
6	中压侧环网柜(变压器)下电		

6.故障处理

6.1.一体机及集成柜故障一览表

序号	故障名称	可能原因	故障处理
1	烟雾报警	发生火灾或产生烟雾	进行消防应急处理
2	柜门急停	柜门急停按钮按下	检查柜门急停按钮
3	主电掉电切换为备用电源	辅助用电主电掉电	检查辅助用电线路是否正常
4	箱变测控装置上报故障	箱变测控装置上报故障	检查变压器运行是否正常
5	箱变测控装置高温告警	箱变测控装置高温告警	检查变压器运行是否正常
6	防雷器故障	防雷器故障	检查防雷器是否正常
7	烟感探测器故障	烟感探测器故障	检查烟感探测器是否正常
8	EMU与箱变测控装置通讯断线	EMU与箱变测控装置通讯断线	检查EMU与箱变测控装置通讯线路是否正常
9	测控与电能表通讯断线	测控与电能表通讯断线	检查测控与电表通讯线路是否正常
10	集成柜A交流仓温度超限停机保护	集成柜A交流仓温度超限	具体请联系厂家
11	集成柜A直流仓温度超限停机保护	集成柜A直流仓温度超限	具体请联系厂家
12	测控与集成柜A温湿度控制器通讯断线	测控与集成柜A温湿度控制器通讯断线	测控与集成柜A温湿度控制器通讯线路是否正常
13	集成柜A交流仓温度超限告警	集成柜A交流仓温度超限	具体请联系厂家
14	集成柜A直流仓温度超限告警	集成柜A直流仓温度超限	具体请联系厂家

15	集成柜A框架断路器无法分闸	集成柜A框架断路器故障	具体请联系厂家
16	集成柜A框架断路器无法合闸	集成柜A框架断路器故障	具体请联系厂家
17	集成柜B交流仓温度超限停机保护	集成柜B交流仓温度超限	具体请联系厂家
18	集成柜B直流仓温度超限停机保护	集成柜B直流仓温度超限	具体请联系厂家
19	EMU与集成柜B温湿度控制器通讯断线	EMU与集成柜B温湿度控制器通讯断线	EMU与集成柜B温湿度控制器通讯线路是否正常
20	集成柜B交流仓温度超限告警	集成柜B交流仓温度超限	具体请联系厂家
21	集成柜B直流仓温度超限告警	集成柜B直流仓温度超限	具体请联系厂家
22	集成柜B框架断路器无法分闸	集成柜B框架断路器故障	具体请联系厂家
23	集成柜B框架断路器无法合闸	集成柜B框架断路器故障	具体请联系厂家
24	EMU与PCS的Modbus-TCP通讯断线	EMU与PCS的Modbus-TCP通讯断线	检查EMU与PCS的Modbus-TCP通讯线路是否正常
25	EMU与BAU通讯断线	EMU与BAU通讯断线	检查EMU与BAU的通讯线路是否正常

6.2.储能变流器故障一览表

序号	故障名称	可能原因	故障处理
1	电网丢失故障	1.电网停电。 2.交流线路或交流开关断开。	1.确认同一并网点下其他电器设备工作状态是否正常，市电是否正常。 2.确认产品上级交流开关是

			<p>否已闭合。</p> <p>3.确认交流线相序连接正确，PE接线顺序正确、牢固。</p>
2	电网缺相故障	电网电压有单相跌落。	1.如果偶然出现，可能是电网短时间异常，产品在检测到电网正常后会恢复正常工作，不需要人工干预。
3	电网电压不平衡	电网相电压差异过大。	2.如果频繁出现，请检查电网电压及频率是否在允许范围内且稳定，如果否，请联系当地电力运营商。
4	电网电压异常	电网频率不在允许范围内。	1.确认同一并网点下其他电器设备工作状态是否正常，市电是否正常。
5	电网频率异常	电网电压不在允许范围内。	<p>2.确认产品交流输出频率是否满足电网要求。</p> <p>3.确认交流线相序连接正确，PE接线顺序正确、牢固。</p> <p>4.确认故障发生频率，如果偶尔发生，可能是瞬时电网频率变化导致，无需处理。</p>
6	漏电流高故障	产品运行过程中输入对地绝缘阻抗变低。	<p>1.检查产品所处的运行环境是否满足要求，例如：阴雨天时，可能因为湿度较大引起报错。</p> <p>2.确认组件接地良好；交流输出侧接地良好。</p>

7	直流分量过高	机器检测到内部输出电流中的直流分量超出正常范围。	1.如果是由于外部故障引入的异常，故障消失后产品自动恢复正常工作，不需要人工干预。 2.如果该告警频繁出现，影响到电站正常发电，请联系经销商/我司客户服务中心。
8	绝缘阻抗低	机器检测对地绝缘阻抗低于正常值。	请检查输入侧有无对地短路。
9	继电器自检异常	1.继电器异常（继电器短路）。 2.控制电路异常。 3.交流测接线异常（可能存在虚接或短路现象）。	断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关，如故障依然存在，请联系您的经销商或售后服务中心。
10	电流传感器故障	交流传感器存在采样异常。	
11	采样基准故障	基准电路异常。	
12	机器温度过高	1.产品安装位置不通风。 2.环境温度过高。 3.内部风扇工作异常。	1.检查产品安装位置的通风是否良好、环境温度是否超出最高允许的环境温度范围。 2.如果不通风或环境温度过高，请改善其通风散热状况。 3.如果通风和环境温度均正常，请联系您的经销商或售后服务中心。
13	内部存储故障	存储芯片异常。	断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入
14	CPLD异常	1.环境因素引起暂时性异常。	

		2.产品内部芯片损坏。	侧开关。如故障依然存在，请联系您的经销商或售后服务中心。
15	直流母线过压	1.电池电压过高。 2.产品BUS电压采样异常。	1.检查电池状态。 2.断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关。如故障依然存在，请联系您的经销商或售后服务中心。
16	电池反接	电池极性接反。	检查电池正负极接法及相关线路。
17	电池充放电限制保护	电池充放电过程电压或电流超出正常范围。	断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关。如故障依然存在，请联系您的经销商或售后服务中心。
18	DC继电器异常	1.产品内部继电器异常。 2.控制电路异常。	断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关。如故障依然存在，请联系您的经销商或售后服务中心。
19	电池异常断开	并网过程中电池与系统异常脱开	检查电池连接线路是否正常。
20	机型识别错误	1.环境因素引起暂时性异常。 2.产品内部元器件损坏。	断开交流输出侧开关、直流输入侧开关，5 分钟后闭合交流输出侧开关、直流输入侧开关。如故障依然存在，请联系您的经销商或售后服务中心。
21	风扇故障	1.风扇供电异常。 2.机械故障(堵转)。 3.风扇老化损坏。	请检查风扇是否有异物堵转。如故障依然存在，请联系您的经销商或售后服务中心。

7.例行维护

7.1.安全说明

危险

- 需具有专业资格的人员才可以对产品进行维护。
- 产品的输入输出都是强电，在开始维护前必须进行必要的安全防范措施。
- 维护前，必须保证直流侧和交流侧的电源都已经断开，若采用外部供电，必须保证外部供电电源也已经断开。
- 维护前，必须按高压操作规范将高压侧开关可靠断开，并进行接地处理。
- 储能变流器内部有储能电容，下电后必须等待 15min 以上，并确认储能变流器内部处于无电状态、产品连接电池正负极之间的电压值和正负极分别对地电压值，才可以进行维护。
- 电源断开后，需在断开处挂警示标志“有人工作，禁止合闸”，并挂接地线，防止在维护过程中有人上电。
- 进行维护时，必须严格遵循正确的操作规程。
- 为避免意外危险，在维护过程中，维护人员应穿戴绝缘防护用品。
- 作业前，需检查安防设备是否良好（绝缘手套、绝缘杆、绝缘靴、电子测量仪表等设备）。
- 避免盖板脱落，否则可能对产品及人身造成伤害。
- 作业人员应有监护人，具备两种及以上通讯手段，禁止单人作业。
- 作业前应清点工具，防止工具遗落储能一体机设备内导致拉弧情况发生。
- 避免污染或损坏密封圈，否则影响产品密封性，可能导致产品寿命缩短甚至有炸机的危险。

7.2.检查项目与周期

注意	
●	本节给出的各项维护周期为参考值，实际的维护周期应结合项目现场的实际环境条件合理确定。
●	如遇到沙尘等恶劣环境，如为沙漠地区等，或者有絮状污染物、小型蚊虫多的地区的地区或时间段，相应维护周期应缩短。尤其是内外部的清扫，防腐防锈工作等，应更为频繁。及时彻底清理进出风口的金属丝网、滤网和水空换热器。
●	雷雨天气后，请及时检查防雷器。由于防雷器品牌差异，请结合实际品牌进行判断参考。
●	刚上电投运的变压器 72h 内应增加巡检次数。

序号	维护项目	检查内容	周期
1	一体机检查	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查一体机内是否有灰尘，根据程度进行清扫。 ● 检查密封条是否有老化及破损等现象。 ● 查看变电站及内部设备是否损坏或变形。 ● 查看内部设备在运行过程中，是否有异常噪音。 ● 查看变电站内部是否存在氧化或锈蚀等情况。如存在，参考进行除锈。 	每月一次
2	避雷器检查	无雷雨天气时，每月检查防雷器上故障标志，正常状态下为绿色，故障状态时显示红色。或者正常状态下为设备本色，故障时显示为红色。	每月一次
3	变压器检查	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查变压器本体和所有附件各部分是否破损，生锈等缺陷。 ● 在运行过程中，检查变压器的声音是否正常，附件有无异常声音和共振。 	每月一次
4	滤网清理	由于空气中存在粉尘，每月检查将断路器柜和一体	每月一次

		机的滤网拆下进行清理或更换，否则将影响设备的散热。	
5	储能变流器检查	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查储能变流器外观无破损、生锈。 ● 用测温仪器检测储能变流器温度无异常。 ● 检查变流器周围的通风、环境温度、湿度和灰尘等环境满足要求。 ● 检查线缆绝缘层老化和破损等现象，若出现需增加相应的绝缘措施或更换线缆。 	六个月一次
6	线缆检查	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查功率线缆是否松动。如果松动，根据手册规定的扭矩，进行紧固。 ● 检查线缆是否出现绝缘层老化、破损等现象，若出现需增加相应的绝缘措施或更换线缆。 ● 检查接线螺栓处是否有老化、烧焦的痕迹，并用手晃动，确认处于拧紧的状态。 	六个月一次

7.3.易损件更换

7.3.1.维修工具表

工具	数量	说明
十字螺丝刀	1把	用于M4，M6，M8螺栓
内六角螺丝刀	1把	用具内六角螺栓
活动扳手	1把	用于M10六角头螺钉
套筒扳手	1套	用于拆除M5六角螺母
储能变流器吊装工具	1套	选配，用于吊装变流器

7.3.2.更换/清理集成柜滤棉

变流器集成柜交流和直流断路器柜门上安装有防尘滤网，请定期检查，并根据需要予以清理或更换。

注意

- 聚氨酯滤网可用水清洗，无纺布滤网不可以用水清洗。
- 若遇到沙尘暴天气、其它容易有絮状污染物或者小型蚊虫多的地区或时间段，请务必及时清理滤网。
- 一体机通电前，需确保过滤棉干净、完好，否则必须清洗或更换。

更换步骤：

- 1.使用滤网锁打开百叶窗。
- 2.拆下过滤网进行清理或者更换：干燥粉尘的滤棉抖动或者拍打滤棉即可，潮湿粉尘的滤棉用水冲洗晾干后再使用。
- 3.将新的或清理后的滤棉按原位置复位。

7.3.3.更换/清理变压器室滤棉

更换步骤：

- 1.使用滤网锁打开百叶窗。
- 2.拆下过滤网进行清理或者更换：干燥粉尘的滤棉抖动或者拍打滤棉即可，潮湿粉尘的滤棉用水冲洗晾干后再使用。
- 3.将新的或清理后的滤棉按原位置复位。

7.3.4.更换集成柜风扇

风扇需要更换的判别依据：

- 集成柜报过温，停机。

- 风扇有异常响声。
- 通风良好但集成柜发热异常。

更换步骤：

- 1.更换前，请确认所有电源已经断开。
- 2.打开集成柜柜门，并用开门撑杆撑住舱门。
- 3.拆开风扇的线缆。
- 4.松开集成柜柜门出风风扇的固定螺丝，取出故障风扇。
- 5.按以上步骤反序恢复集成柜出风风扇装配。

7.3.5.更换储能变流器

当变流器内部器件需要维护或整机更换时，需要使用合适的升降设备，将变流器从集成柜上拆卸落到底面上，再将维护后或新的变流器更换到原位置。

⚠危险

- 变流器重量较重（≈100kg），建议最少两人同时操作。吊装过程中变流器底下严禁站人，否则模块掉落，有人员受伤的风险。
- 请勿在有强风、风沙、雨雪等强对流天气情况下进行操作。
- 使用工装过程中，时刻检查绳索是否磨损，如有损坏及时停止操作，更换绳索后继续进行。

注意

- 本章节提供变流器吊装工装拆卸方案，也可选用其他升降设备进行操作。
- 在导风罩影响操作时，请拆除导风罩，拆卸完成后恢复。

1.更换前准备

- a) 请确保所有电源已断开。

b) 使用螺丝刀打开对应 PCS 接线盒盖板上的 M5 螺钉。

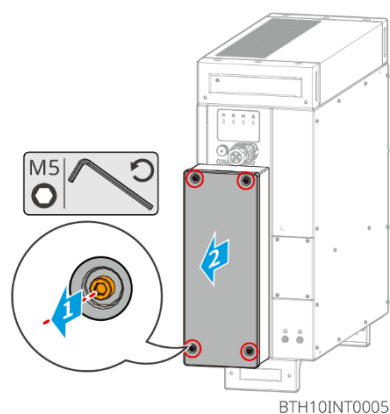


图 7-1 打开 PCS 盖板

c) 使用螺丝刀拆除 PCS 接线盒内固定交直流电缆的 M12 螺栓。

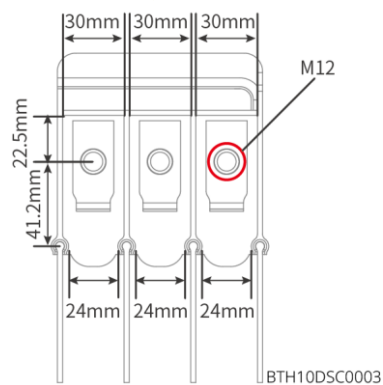


图 7-2 拆除螺栓

d) 使用螺丝刀拆除 PCS 正面和后面固定件上的 M10 紧固件。

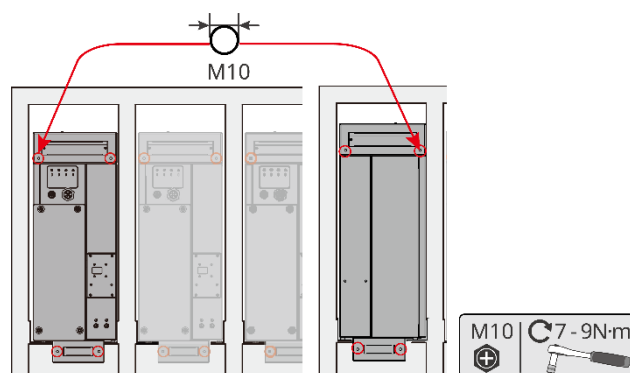


图 7-3 拆除紧固件

- e) 拆除 PCS 前面的接地线的 M8 螺钉。

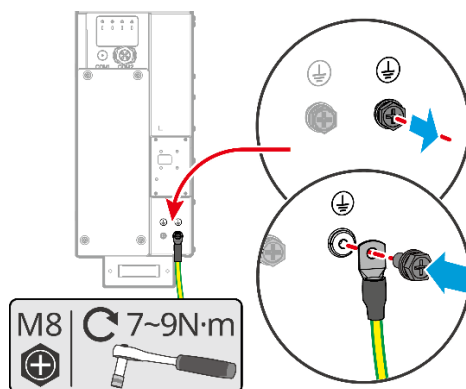


图 7-4 拆除接地线

- f) 拆除 PCS 正面的网线、通讯线。

2. 安装工装

- a) 使用扳手将顶部吊装件安装在集成柜顶部需要拆卸 PCS 处。
- b) 将中部支撑板挂在集成柜需要拆卸 PCS 前面。
- c) 安装 PCS 吊装工装。
- d) 将长绳索穿过顶部吊装件定滑轮，将短绳索预挂在长绳索挂钩上。

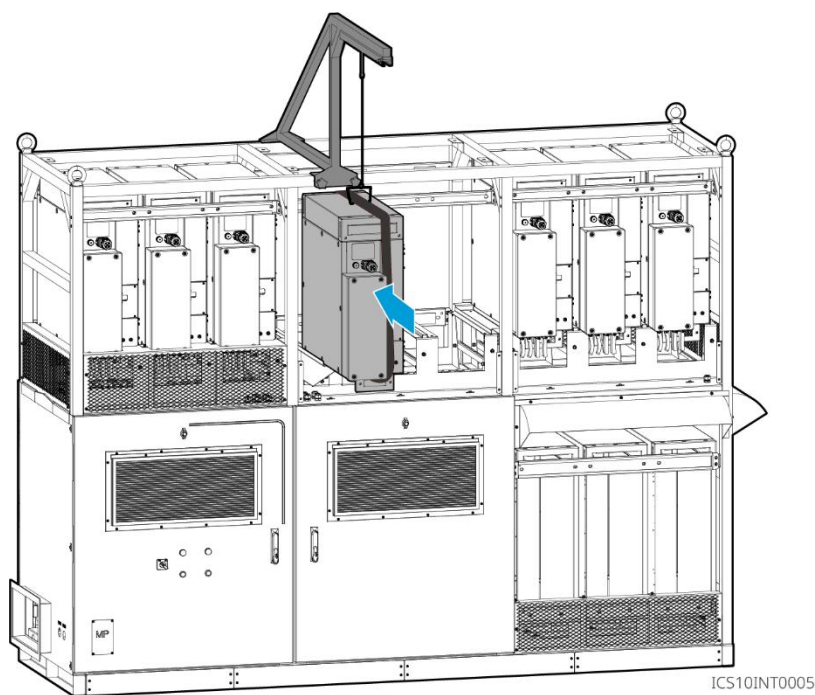


图 7-5 吊装 PCS

3. 拆下变流器

- a) 将模块从顶部集成柜上推到中间支撑件上。
- b) 将挂钩挂在变流器顶部支架吊装孔内，使用卷扬机向上拉起模块一段距离，将中间支撑件卸下。
- c) 使用变流器吊装工装将变流器下降到地面，完成吊装。
- d) 维护或者更换变流器。
- e) 将维护后的变流器或新变流器按照上述拆卸步骤反序装在导轨内。
- f) 拆除工装后，将变流器安装件、线缆、接线区盖板复原。

7.3.6.更换 PCS 风扇

风扇维护可具体参考如下步骤：

PCS 配有外置风扇模组，为了达到彻底清理的目的，请从机器抽出风扇后清理。

- 1.将 PCS 下电后从一体机上取下。
- 2.根据标签要求等待至残留电压释放完毕且风扇停止运转。
3. 清理风扇。
 - 使用螺丝刀拆下螺丝，将风扇抽出；
 - 请整组拉出外置风扇模组，请勿拉出单个风扇。
- 4.请使用软毛细刷，布料或吸尘器清理。
- 5.清洁完成后将风扇重新组装好并锁紧螺丝。

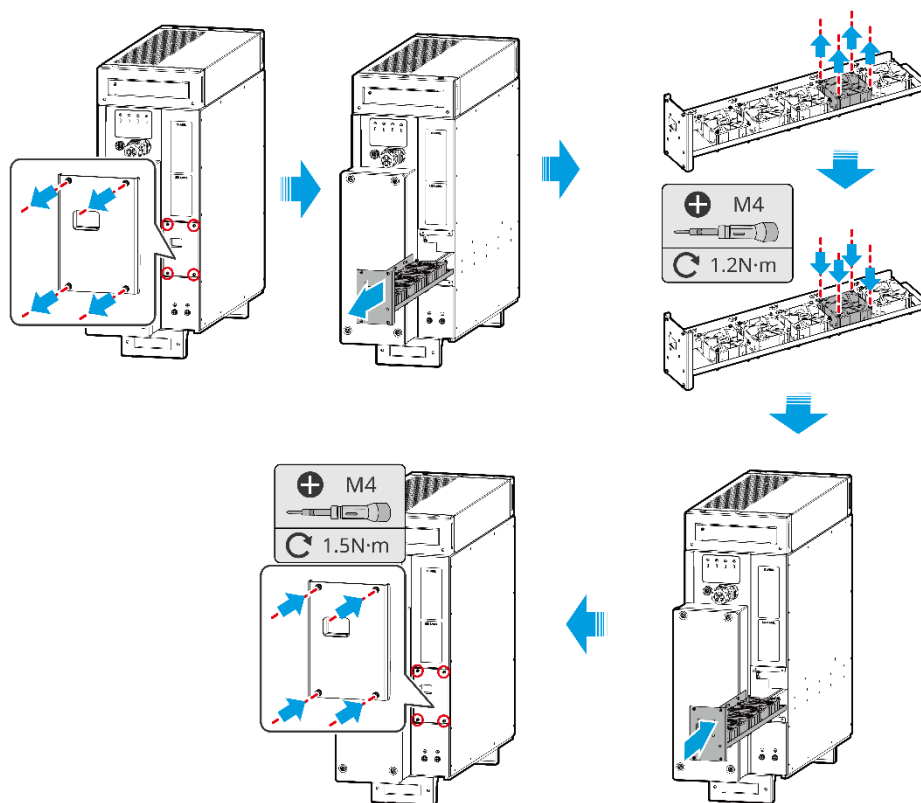


图 7-6 更换风扇

7.4.补漆操作

漆面破损程度	工具及物料	操作步骤	注意事项
浅划痕（未露出钢板基材）	小面积补漆：手喷漆或刷漆、毛刷 大面积补漆：细砂纸、酒精、棉布、喷枪	1.细砂纸打磨破损处，去污渍或者锈迹。 2.用酒精将棉布润湿，擦拭被打磨区域或待修补区域，以去除表面污物和灰尘，然后用干净棉布擦干。 3.根据破损程度和漆面破损面积大小以及现有条件选择选择：自喷漆、刷漆、喷枪喷涂中的一种方式均匀地对涂层破损处进行补漆，至不露出涂层破损痕迹为止步骤。 4.漆膜要尽量薄而均匀，不得使漆膜呈液滴状，要保持表面平滑；油漆后，放置约 30min，油漆固化。	（1）面漆颜色参照合同中规定色号。 （2）补漆前先将破损油漆以外其它颜色部位用胶带及白纸粘贴覆盖，避免补漆操作时对其它部位造成污染。
无法擦拭的污渍、锈迹			

深划痕（露出钢板基材）	小面积补漆: 手喷漆或刷漆、富锌底漆、毛刷 大面积补漆: 细砂纸、酒精、棉布、喷枪。	1.同上 步骤 1 2.同上 步骤 2 3.用油漆或喷枪对涂层破损处进行富锌底漆补漆。 4.同上 步骤 3 5.同上 步骤 4	1.若待修补区域已露出基材，必须先涂刷环氧富锌底漆，至油漆干后不露基材，再涂刷面漆。 2.底漆选择环氧富锌底漆，根据表面涂层颜色选择面漆。
-------------	---	---	--

补漆效果确认：

- 1.用酒精进行擦洗污渍，表面清洁度达到可接受范围。
- 2.补漆区域应与周围区域的颜色保持一致，无明显分界，无明显凸起，无损伤痕迹，且无掉漆现象。
- 3.若是喷漆，建议先喷涂 3 遍，再观察是否满足要求；若不满足，重复喷漆直至满足要求为止。

8.规格参数

产品型号	GW2580K-ICS	GW5160K-ICS
参数表	2580kW	5160kW
直流侧参数		
直流母线最高电压	1500V	1500V
直流侧最大电流	234A*12	234A*24
直流电压工作范围	1000~1500V	1000~1500V
满载直流电压范围	1060V~1450V	1060V~1450V
直流接入电池组数量	12	24
交流参数（并网）		
额定功率	2580kW	5160kW
最大交流输出功率	3096 kW	6192 kW
额定电网电压	10kV	35kV
允许电网电压	10kV（正负偏差绝对值之和不超过标称电压的 10%）	35kV（正负偏差绝对值之和不超过标称电压的 10%）
额定电网频率	50Hz	50Hz
允许电网频率波动	±10Hz	±10Hz
功率因数	-1（超前）~1（滞后）	-1（超前）~1（滞后）
交流电流谐波 (THDi)	<3%（额定输出功率）	<3%（额定输出功率）
馈线数	3 相	3 相

产品型号	GW2580K-ICS	GW5160K-ICS
交流参数（离网）		
额定输出电压	10kV	35kV
额定输出功率	2580kW	5160kW
额定输出频率	50Hz	50Hz
交流电压谐波 (THDu)	3%	3%
变压器		
变压器类型	干变	干变
变压器额定功率（支持 1.1 倍持续过载）	2580kVA	5160kVA
MV/LV	10.5/0.69 kV	37/0.69 kV
变压器连接组别	Dy11	Dy11
保护		
直流输入	负荷开关+熔断器	负荷开关+熔断器
过压保护	DC Type II/AC Type II	DC Type II/AC Type II
变流器交流保护	断路器	断路器
交流输出保护	真空断路器	真空断路器
常规参数		
尺寸	6500*2700*2800mm(宽*深*高), 不含导风罩	8500*3200*3140mm(宽*深*高), 不含导风罩
进线方式	交/直流底部进线	交/直流底部进线
允许环境温度	-35°C~60°C	-35°C~60°C

产品型号	GW2580K-ICS	GW5160K-ICS
允许相对湿度	0~95%	0~95%
最大工作海拔	2000m (4000m 可选)	2000m (4000m 可选)
质量	<16t	<23t
防护等级	IP66(变流器)/IP54 (其他)	IP66(变流器)/IP54 (其他)
冷却方式	智能风冷	智能风冷
通讯		
通信接口	RS485/Ethernet/CAN	RS485/Ethernet/CAN
通信规约	IEC61850/MODBUS-RTU/MODBUS-TCP/CAN 2.0B	IEC61850/MODBUS-RTU/MODBUS-TCP/CAN 2.0B