

**SIEMENS**

# SINAMICS

## SINAMICS G130

控制柜设计和 EMC

操作说明

版本

04/2014

**Answers for industry.**



# SIEMENS

## SINAMICS

### SINAMICS G130 控制柜设计和 EMC

操作说明

安全提示

1

概述

2

电磁兼容性 (EMC) 介绍

3

电磁兼容安装和控制柜设计

4

控制柜散热说明

5

控制版本V4.7

04/2014

A5E02601050A

## 法律资讯

### 警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

 <b>危险</b>
表示如果不采取相应的小心措施， <b>将会</b> 导致死亡或者严重的人身伤害。
 <b>警告</b>
表示如果不采取相应的小心措施， <b>可能</b> 导致死亡或者严重的人身伤害。
 <b>小心</b>
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
<b>注意</b>
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

### 合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。

由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

### 按规定使用Siemens 产品

请注意下列说明：

 <b>警告</b>
<b>Siemens</b> 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 <b>Siemens</b> 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

### 商标

所有带有标记符号®的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

### 责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

# 目录

<b>1</b>	<b>安全提示 .....</b>	<b>7</b>
1.1	一般安全说明 .....	7
1.2	有关电磁场 (EMF) 的安全说明 .....	10
1.3	操作静电敏感元器件 (ESD) .....	11
1.4	驱动系统 (电气传动系统) 的遗留风险 .....	12
<b>2</b>	<b>概述 .....</b>	<b>15</b>
2.1	安全提示 .....	15
2.2	指令 .....	16
2.3	标准 .....	16
<b>3</b>	<b>电磁兼容性 (EMC) 介绍 .....</b>	<b>21</b>
3.1	EMC 介绍 .....	21
<b>4</b>	<b>电磁兼容安装和控制柜设计 .....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>控制柜散热说明 .....</b>	<b>27</b>
5.1	概述 .....	27
5.2	通风提示 .....	28
	索引 .....	33



## 安全提示

### 1.1 一般安全说明



#### 危险

##### 接触带电部件和其他能源供给会引发生命危险

接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。

- 只有专业人员才允许在电气设备上作业。
- 在所有作业中必须遵守本国的安全规定。

通常有六项安全步骤：

1. 做好断电的准备工作，并通知会受断电影响的组员。
2. 断开设备电源。
  - 关闭设备。
  - 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。
  - 确认导线与导线之间和导线与接地线之间无电压。
  - 确认辅助电压回路已断电。
  - 确认电机无法运动。
3. 检查其他所有危险的能源供给，例如：压缩空气、液压、水。
4. 断开所有危险的能源供给，措施比如有：闭合开关、接地或短接或闭合阀门。
5. 确定能源供给不会自动接通。
6. 确保正确的设备已经完全闭锁。

结束作业后以相反的顺序恢复设备的就绪状态。



#### 警告

##### 连接了不合适的电源所产生的危险电压可引发生命危险

在出现故障时，接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 所有的连接和端子只允许使用可以提供 SELV(Safety Extra Low Voltage: 安全低压) 或 PELV(Protective Extra Low Voltage: 保护低压) 输出电压的电源。



**警告**

**接触损坏设备上的带电压部件可引发生命危险**

未按规定操作设备可能会对其造成损坏。

设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压，接触外壳或这些裸露部件可能会导致重伤或死亡。

- 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。
- 不要使用已损坏的设备。



**警告**

**电缆屏蔽层未接地可引起电击从而导致生命危险**

电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。

- 电缆屏蔽层和未使用的功率电缆芯线至少有一侧通过接地的外壳接地。



**警告**

**未接地可引起电击从而导致生命危险**

防护等级 I

的设备缺少安全接地连接或连接出错时，在其裸露的部件上会留有高压，接触该部件会导致重伤或死亡。

- 按照规定对设备进行接地。



**警告**

**运行时断开插接可引发电击危险**

运行时断开插接所产生的电弧可引起重伤或死亡。

- 如果没有明确说明可以在运行时断开插接，则只能在断电时才能断开连接。

**警告**

**外壳大小空间不足可引起火灾从而导致生命危险**

明火和烟雾可引起重大人员伤亡或财产损失。

- 没有保护外壳的设备应安装在金属机柜中（或采取相同效果的措施进行保护），以避免设备内外部接触明火。
- 确保烟雾能经所设通道排出。

**警告****使用移动无线电装置或移动电话时机器的意外运动可引发生命危险**

在距离本组件大约 2 m 的范围内使用发射功率大于 1 W 的移动无线电设备或移动电话时，会导致设备功能故障，该故障会对设备功能安全产生影响并能导致人员伤亡或财产损失。

- 关闭设备附近的无线电设备或移动电话。

**警告****绝缘过载可引起火灾从而导致生命危险**

在 IT 电网中接地会使电机绝缘增加负荷。绝缘失效可产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。

- 使用可以报告绝缘故障的监控设备。
- 尽快消除故障，以避免电机绝缘过载。

**警告****通风不足会引起过热、引发火灾，从而导致生命危险**

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 组件之间应保持规定的最小间距，以便通风。  
最小间距参见外形尺寸图或各个章节开头各个产品的特殊安全说明。

**警告****缺少警示牌或警示牌不清晰可导致事故**

缺少警示牌或或警示牌不清晰可能会导致人员重伤，甚至是死亡。

- 根据文档检查警示牌的完整性。
- 为组件安装警示牌，必要时安装本国语言的警示牌。
- 替换掉不清晰的警示牌。

## 1.2 有关电磁场（EMF）的安全说明

### 注意

#### 不符合规定的电压/绝缘检测可损坏设备

不符合规定的电压/绝缘检测可导致设备损坏。

- 进行机器/设备的电压/绝缘检测前应先断开设备，因为所有的变频器和电机在出厂时都已进行过高压检测，所以无需在机器/设备内再次进行检测。

### 说明

使用 UL 认证系统认证的铜导线

UL 认证系统只能采用 60/75°C 铜导线。

## 1.2 有关电磁场（EMF）的安全说明



### 警告

#### 电磁场可引发生命危险

在电气能源技术设备例如变压器、变频器、电机运行时会产生电磁场（EMF）。

因此可能会对设备/系统附近的人员，特别是对那些带有心脏起搏器或医疗植入体等器械的人员造成危险。

- 确保相关人员和设备保持一定的距离（至少为 2 m）。

## 1.3 操作静电敏感元器件 (ESD)

静电敏感元器件 (ESD)

是可被静电场或静电放电损坏的元器件、集成电路、电路板或设备。



### 注意

#### 电场或静电放电可损坏设备

电场或静电放电可能会损坏单个元件、集成电路、模块或设备，从而导致功能故障。

- 仅允许使用原始产品包装或其他合适的包装材料（例如：导电的泡沫橡胶或铝箔）包装、存储、运输和发运电子元件、模块和设备。
- 只有采取了以下接地措施之一，才允许接触元件、模块和设备：
  - 佩戴防静电腕带
  - 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配带防静电接地带
- 电子元件、模块或设备只能放置在导电性的垫板上（带防静电垫板的工作台、导电的防静电泡沫材料、防静电包装袋、防静电运输容器）。

下图中对必要的 ESD 防护措施再次进行了说明：

- a = 导电地面
- b = ESD 工作台
- c = ESD 鞋
- d = ESD 工作服
- e = ESD 腕带
- f = 机柜接地
- g = 与导电地面的连接

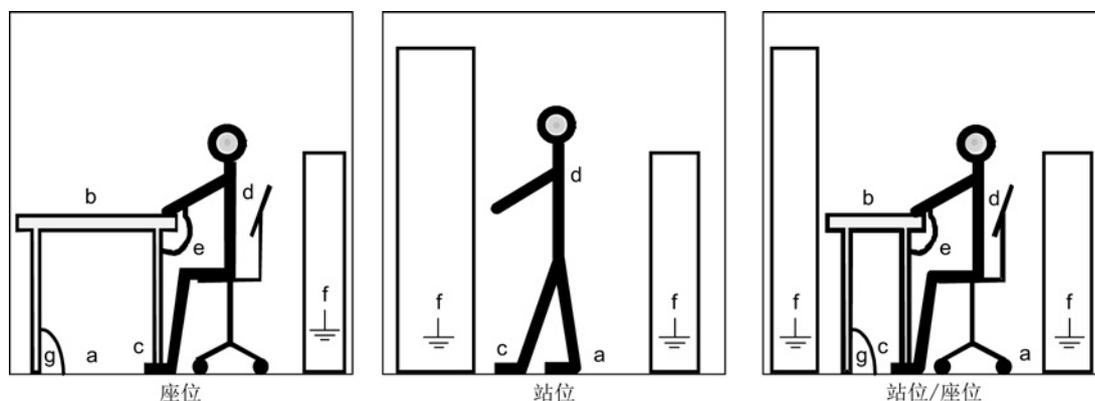


图 1-1 ESD 防护措施

## 1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

### 1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

驱动系统的控制组件和传动组件允许用于工业电网内的工业和商业场合。

在民用电网中使用，要求采取特殊设计或附加措施。

这种组件只允许在封闭的壳体或控制柜内运行，并且必须安装保护装置和保护盖。

只有经过培训、了解并遵循组件和用户手册上指出的所有安全注意事项的专业技术人员，才可以在组件上开展工作。

机器制造商在依据相应的本地指令（比如：欧盟机械指令）对机器进行风险评估时，必须注意驱动系统的控制组件和驱动组件会产生以下遗留风险：

1. 调试、运行、维护和维修时机床部件意外运行，原因（示例）：

- 编码器、控制器、执行器和连接器中出现了硬件故障和/或软件故障
- 控制器和传动设备的响应时间
- 运行和/或环境条件不符合规定
- 凝露/导电杂质
- 参数设置、编程、布线和安装出错
- 在控制器附近使用无线电装置/移动电话
- 外部影响/损坏

2. 故障时，变频器内外会出现异常高温，包括明火、亮光、噪声、颗粒、气体等，原因例如：

- 零件失灵
- 软件故障
- 运行和/或环境条件不符合规定
- 外部影响/损坏

防护等级为“开放式类型/IP20”的设备必须安装在金属机柜中（或采取相同效果的措施进行保护），以避免变频器内外部接触明火。

3. 出现危险的接触电压，原因可能有：
  - 零件失灵
  - 静电充电感应
  - 电机运转时的电压感应
  - 运行和/或环境条件不符合规定
  - 凝露/导电杂质
  - 外部影响/损坏
4. 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。
5. 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质并且产生辐射。

---

#### 说明

必须采取措施防止导电异物进入各组件，例如：将组件装入符合 EN 60529 IP54 防护等级或符合 NEMA 12 的控制柜中。

如果安装地点排除了导电异物，则使用较低防护等级的控制柜。

---

其它有关驱动系统组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

#### 1.4 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

SINAMICS G130 具有模块化设计，因此本手册无法详细说明每种组合，而是介绍了一些基本配置和通用规定，通过这些介绍您可以在符合电磁兼容的要求下进行特殊的驱动组装。

SINAMICS G130 系统的各组件设计用于装入机柜内。通常这些机柜是钢制控制柜或控制箱，可防止直接接触和其它环境因素的影响。这些机柜也属于 EMC 方案。

## 2.1 安全提示

 <b>警告</b>
<b>未遵循基本安全说明和遗留风险可引发生命危险</b> 未遵循章节 1 中的基本安全说明和遗留风险可导致人员重伤或死亡。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 请遵守基本安全说明。</li><li>• 进行风险评估时应考虑到遗留风险。</li></ul>
 <b>警告</b>
<b>设备中的异物可引发受伤危险</b> 掉入在设备中的部件（例如：钻屑、芯线端套）可能会造成短路并损坏绝缘。这可能会造成人员重伤（电弧、火花、飞出的异物）。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 原则上，应在断电状态下进行安装和其他工作。</li><li>• 安装控制柜期间应盖住通风槽，接通控制柜前应拆下板。</li></ul>
<b>注意</b>
<b>过压限制</b> 在有接地外导体和电压超过 600 V AC 的电源上，用户必须自行采取预防措施，将出现的过压限制在 IEC 61800-5-1 的 II 类过压内。

## 2.2 指令

在欧盟范围内，控制柜必须符合以下欧盟指令：

表格 2-1 指令

指令	描述
2006/95/EC	欧洲议会和委员会于 2006 年 12 月 12 日通过的指令，用于统一成员国的法律规范，使其在规定的电压限度内使用相关的电气设备（低压指令）。
2004/108/EC	欧洲议会和委员会于 2004 年 12 月 15 日通过的指令，用于各成员国统一关于电磁兼容性的法律规定，同时废止 89/336/EEC 指令（EMC 指令）。
2006/42/EC	欧洲议会和委员会于 2006 年 05 月 17 日通过有关机械设备的指令，用于修改指令 95/16/EG（新版）（机械指令）。

## 2.3 标准

### 说明

下表中列出的标准对设备没有强制约束力，无需一一遵循。这些标准不是设备必须满足的特性。

只有符合性声明中的说明才有约束力。

表格 2-2 表中依次列出了和应用相关的重要标准： EN, IEC/ISO, DIN, VDE

标准*	标题
EN 1037 ISO 14118 DIN EN 1037	机械安全：意外启动的防护
EN ISO 9001 ISO 9001 DIN EN ISO 9001	质量管理体系-要求
EN ISO 12100-x ISO 12100-x DIN EN ISO 12100-x	机械安全：设计通则； 第 1 部分：基本术语、方法学 第 2 部分：技术原则和规范

标准*	标题
EN ISO 13849-x ISO 13849-x DIN EN ISO 13849-x	机械安全；与控制系统部件有关的安全； 第 1 部分：设计通则 第 2 部分：验证
EN ISO 14121-1 ISO 14121-1 DIN EN ISO 14121-1	机械安全；风险评估； 第 1 部分：技术原则
EN 55011 CISPR 11 DIN EN 55011 VDE 0875-11	工业、科学和医疗高频设备(ISM 设备) - 无线电干扰 - 极限值和测量方法
EN 60146-1-1 IEC 60146-1-1 DIN EN 60146-1-1 VDE 0558-11	半导体变流器；一般要求和电网换相变流器； 第 1-1 部分：基本要求规范
EN 60204-1 IEC 60204-1 DIN EN 60204-1 VDE 0113-1	机械电气设备； 第 1 部分：一般要求
EN 60228 IEC 60228 DIN EN 60228 VDE0295	绝缘电缆导线
EN 60269-1 IEC 60269-1 DIN EN 60269-1 VDE 0636-1	低压熔断器； 第 1 部分：一般要求
IEC 60287-1 至 -3	电缆载流量计算 第 1 部分：载流量公式（100% 负荷因数）和损耗计算 第 2 部分：热阻 第 3 部分：运行条件的总则

## 2.3 标准

标准*	标题
HD 60364-x-x IEC 60364-x-x DIN VDE 0100-x-x VDE 0100-x-x	额定电流 1000 V 以下的强电设备的安装； 第 200 部分：定义 第 410 部分：保护措施，电击防护 第 420 部分：保护措施，防止热效应 第 430 部分：电缆和导线的过电流保护 第 450 部分：保护措施，欠电压保护 第 470 部分：保护措施，保护措施应用 第 5xx 部分：电气设备的选择和安装 第 520 部分：电缆、导线、母线 第 540 部分：接地、保护接地、等电位连接导线 第 560 部分：安全电气设备
EN 60439 IEC 60439 DIN EN 60439 VDE 0660-500	低压开关设备和控制器组件； 第 1 部分：已通过型式试验和部分型式试验的组件
EN 60529 IEC 60529 DIN EN 60529 VDE 0470-1	采用外壳的防护等级（IP 码）
EN 60721-3-x IEC 60721-3-x DIN EN 60721-3-x	环境条件的分类 第 3-0 部分：环境条件类别与其极限值；导论 第 3-1 部分：环境条件类别与其极限值；长期储藏 第 3-2 部分：环境条件类别与其极限值；运输 第 3-3 部分：环境条件类别与其极限值；固定地点的使用，天气保护
EN 60947-x-x IEC 60947 -x-x DIN EN 60947-x-x VDE 0660-x	低压开关设备
EN 61000-6-x IEC 61000-6-x DIN EN 61000-6-x VDE 0839-6-x	电磁兼容性（EMC） 第 6-1 部分：通用标准；住宅、商业和轻工业环境用抗扰度 第 6-2 部分：通用标准；工业环境抗扰度 第 6-3 部分：通用标准；住宅、商业和轻工业环境用干扰辐射度 第 6-4 部分：通用标准；工业环境用干扰辐射度

标准*	标题
EN 61140 IEC 61140 DIN EN 61140 VDE 0140-1	电击保护；装置和设备的通用防护方法
EN 61800-2 IEC 61800-2 DIN EN 61800-2 VDE 0160-102	可调速的电驱动系统； 第 2 部分： 一般要求-低压可调频交流电力传动系统的额定规范
EN 61800-3 IEC 61800-3 DIN EN 61800-3 VDE 0160-103	可调速的电驱动系统； 第 3 部分： 包括特定试验方法的电磁兼容性要求
EN 61800-5-x IEC 61800-5-x DIN EN 61800-5-x VDE 0160-105-x	可调速的电驱动系统； 第 5 部分： 安全要求； 总则 1： 电气、热和能量要求 总则 2： 功能安全要求
EN 62061 IEC 62061 DIN EN 62061 VDE 0113-50	机械安全； 与安全有关的电气、电子和可编程序电子控制系统的功能安全
UL 50 CSA C22.2 No. 94.1	Enclosures for Electrical Equipment
UL 508 CSA C22.2 No. 142	Industrial Control Equipment Process Control Equipment
UL 508C CSA C22.2 No. 14	Power Conversion Equipment Industrial Control Equipment

\* 此处列出的标准内容和技术要求并不完全一致。



## 电磁兼容性（EMC）介绍

### 3.1 EMC 介绍

#### 什么是EMC?

电磁兼容性（EMC）是指设备或系统在其电磁环境中符合要求运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。

因此，EMC代表了设备的以下特性：

- 抗内部干扰性：抗系统内部电气干扰的能力
- 抗外部干扰性：抗系统外部电磁干扰的能力
- 干扰发射等级：指设备产生的电磁辐射对周围环境的影响

为确保变频器正常运行，干扰性环境是一项不可忽略的考量因素，因此系统的安装需要满足一些特殊要求以确保电磁兼容。

#### 运行可靠性和抗干扰性

为了使整个系统（由变频器、自动化设备和驱动电机部件等组成的系统）达到最佳的运行可靠性和抗干扰能力，变频器制造商和用户双方都必须采取相应措施。

只有采取了所有这些措施，才能保证变频器正常运行，并符合法令规定的各项要求（2004/108/EC）。

3.1 EMC 介绍

干扰放射

产品标准 EN 61800-3 中描述了对调速传动系统的 EMC 要求。这些要求针对的是工作电压低于 1000 V 的变频器。该标准根据传动系统的安装地点定义了不同的环境和类别。

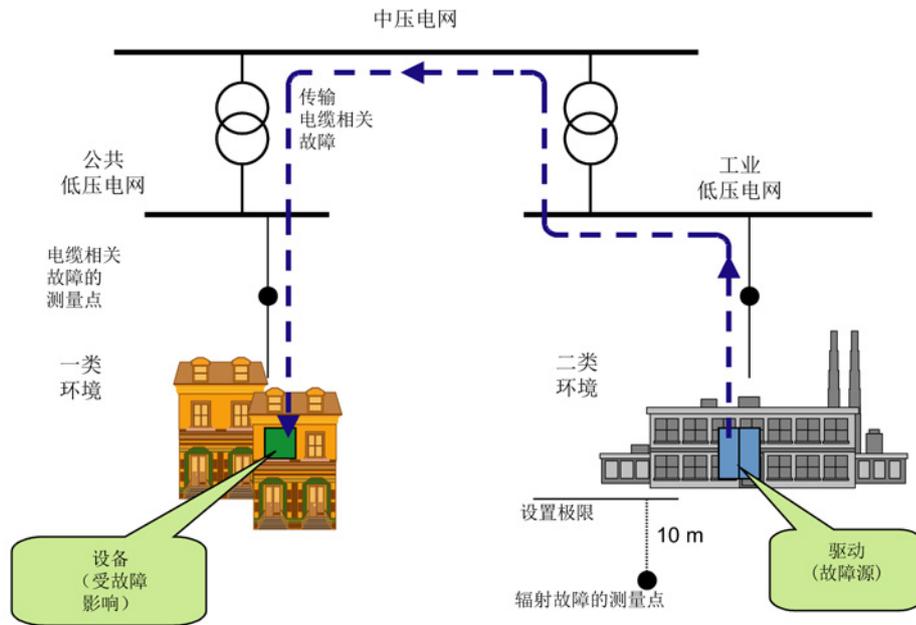


图 3-1 第一类环境和第二类环境的定义

一类环境	C1	二类环境
	C2	
	C3	
	C4	

图 3-2 C1 至 C4 类别的定义

表格 3-1 第一类环境和第二类环境的定义

第一类环境和第二类环境的定义	
第一类环境	民用建筑或传动设备不通过变压器直接连接至公共低压电网的场所。
第二类环境	通过独立的变压器由中压电网供电的工业场所。

表格 3-2 C1 至 C4 类别的定义

C1 至 C4 类别的定义	
C1 类别	额定电压 < 1000 V，在第一类环境中的使用不受限。
C2 类别	固定传动系统，额定电压 < 1000 V，用于第二类环境。 经由专业人员销售和安装的传动系统可用于第一类环境。
C3 类别	额定电压 < 1000 V，仅用于第二类环境。
C4 类别	额定电压 $\geq 1000$ V 或整个系统中额定电流 $\geq 400$ A，用于第二类环境。

3.1 EMC 介绍

## 电磁兼容安装和控制柜设计

详细地关于符合 EMC 要求的驱动安装说明和控制柜设计说明请参见“SINAMICS Low Voltage 选型手册”，参见SINAMICS 选型手册 G130、G150、S120 内置模块、S120 变频调速柜、S150 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/83180185>)。



## 控制柜散热说明

### 5.1 概述

必须严格遵循以下规定的组件通风最小间距。在该区域内不允许走线或安装任何部件。

<b>注意</b>
<p><b>设备和组件过载可导致设备故障</b></p> <p>如果违反了 SINAMICS G130 组件的安装规定，会明显缩短各组件的使用寿命。可使设备和组件过早失灵。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>请遵守设备和组件的安装规定。</li> </ul>

在使用 SINAMICS G130 驱动组时要注意下列规范：

- 通风空间
- 电缆布线
- 导风

表格 5-1 组件的通风空间

组件	结构尺寸	和前方组件的间距 [mm]	和上方组件的间距 [mm]	和下方组件的间距 [mm]
功率模块	FX	40 <sup>1)</sup>	250	150
功率模块	GX	50 <sup>1)</sup>	250	150
功率模块	HX, JX	40 <sup>1)</sup>	250	150

<sup>1)</sup> 该间距针对正面盖板上通风口区域。

#### 说明

##### 尺寸说明：

尺寸从组件的外边缘开始计算。

各个组件的外形尺寸图参见相应的操作说明。

## 5.2 通风提示

SINAMICS G130 变频器是通过内置风扇强制风冷的。

为保证有足够的风量进入控制柜，应在控制柜柜门上开出一个足够大的进风口并配备一个顶罩用于排风。

冷却风应从下往上垂直穿过组件，即从低温区吹向高温区使组件冷却。

请注意保持正确的通风方向，此外还要保证热风可以从机柜顶部排出。

必须严格遵守上一章节表格“组件的通风空间”中规定的组件间距。

### 说明

不允许在组件上直接布线。通风栅格必须保持通畅。

要避免冷风直接吹向电气组件。

### 注意

#### 送风和冷却不当造成的凝露会导致设备故障

送风和冷却不当可导致凝露，从而引起设备故障。

- 冷却装置的送风、布局 and 设置必须合适，确保即使在可能出现的最大相对空气湿度下也不会出现凝露。
- 如有必要，则必须安装防冷凝加热装置。

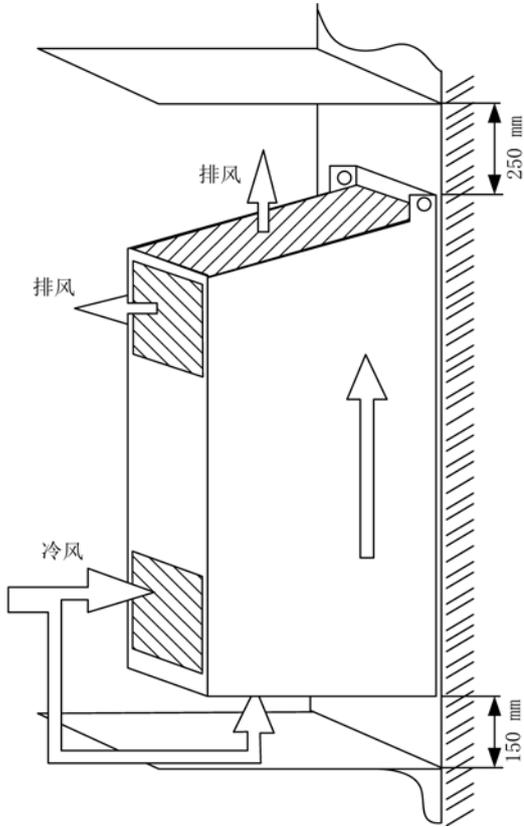


图 5-1 FX, GX 型功率模块的通风

5.2 通风提示

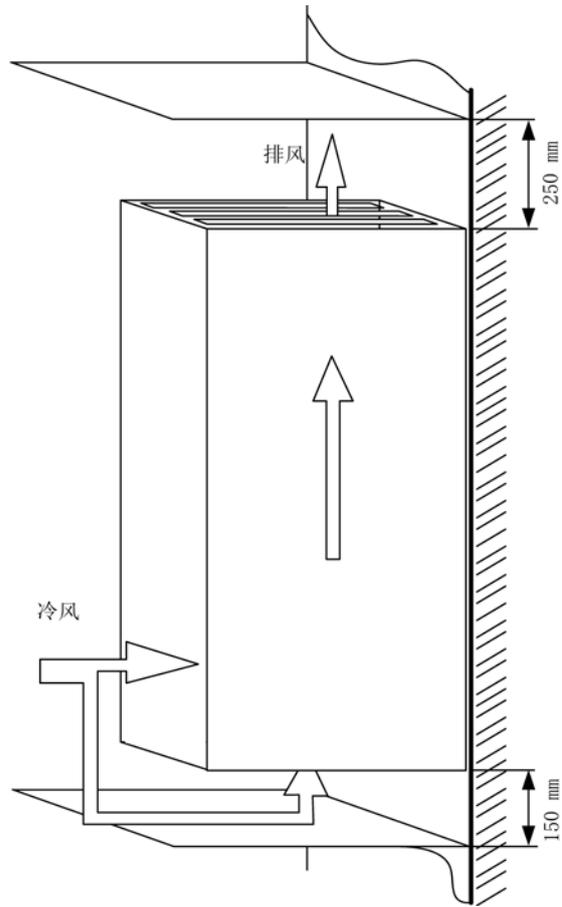


图 5-2 HX, JX 型功率模块的通风

组件不能在有热风吸回风扇的环境中运行，否则会出现故障或损坏。

由于风扇的抽吸作用，控制柜柜门上进风口附近的气压会有所降低，气压降低的程度取决于进风口的面积和空气流量。

从变频器排出的热风会积聚在顶盖或顶罩下方，使该位置的气压有所升高。

因此，在控制柜内部，排风口和进风口之间存在压差，因而形成气流，该气流的大小很大程度上取决于柜门进风口和顶盖排风口的面积和空气流量。

该气流会导致风扇排出的热风再次吸入风扇，使组件温度显著提高。此外，顶罩内的风扇也表现出不佳的工作点。

**注意****控制柜中的直通式冷却环境会导致设备故障**

导风不当会造成直通式冷却环境，从而引起控制柜过热并导致设备故障。

- 采取合适的隔离措施以避免控制柜中出现直通式冷却环境。

在加装隔离装置时要注意避免有气流沿着组件的上表面和下表面流动，最主要的是要防止热风向下流动。隔离装置可以是板材。

隔板应紧贴控制柜柜壁或柜门安装。

装入隔板时要避免使气流压向控制柜横梁，而应该使气流绕着横梁返回继续流动。

在所有防护等级大于 IP20 的控制柜中一定要装入这种隔离装置。

变频柜旁边的控制柜内也要考虑装入隔离装置。

为确保组件充分散热，控制柜上通风口的面积需要达到下表给出的最低值。

表中给出的通风口指的是由一个个小栅格组成的大通风口。

在这种栅格式通风口上，每个小栅格的面积必须至少是 190 mm<sup>2</sup>，例如：7.5 mm x 25 mm 或 9.5 mm x 20 mm，以避免压力损耗和气流阻力过大。

除了确保充分冷却外，还必须防止杂物和粉尘进入控制柜，确保设备持续运行。

此时可以使用 DIN 4189-St-vzk-1x0.28 型金属网或至少达到过滤等级 G2 的滤网。

滤网的选择还应考虑所需的防护等级和环境条件。

如果控制柜的使用环境多细小粉尘或油雾，应使用细密的滤网，避免组件脏污。

装入滤网后，下表给出的通风口最小面积和滤网面积可以适当提高。

**注意****过脏的粉尘过滤器会造成过热而导致设备故障**

过脏的滤网会导致设备过热并引起设备故障。

- 使用粉尘过滤器时请按照规定的间隔更换过滤器。

滤网严重脏污时气流阻力会变大，风扇吸入的气流也会相应减少，从而导致组件内置的风扇过载或过热，甚至损坏组件本身。

表中指出的通风口面积针对的是控制柜内装入一个变频器的条件。

如果多个变频器安装在一个控制柜中，通风口面积会相应地增加。

如果一个控制柜无法提供所需通风口面积，应将这些变频器分布到多个控制柜中，这些控制柜通过隔板连成一体。

5.2 通风提示

热风可以从控制柜的顶盖/顶罩排出，也可以从控制柜侧面和变频器上表面齐平的开口排出。该开口的面积也要满足最低要求。

在保护等级大于 IP20 和使用顶罩时，可能需要使用一个活动型的顶罩。

这种类型的顶罩中装有风扇，可以将气流向前排出。

除了出风口外，整个顶罩都是密封的。

在选择这种类型的顶罩时要注意选择足够大功率的风扇，避免功率不足，热风不能及时排出控制柜，从而降低冷却效果，导致变频器过热甚至损坏。

顶罩风扇的冷却功率必须至少为变频器内置风扇的冷却功率。

表格 5-2 流量和通风口面积

功率模块						
订货号	6SL3310-	1GE32-1AAx 1GH28-5AAx 1GH31-0AAx 1GH31-2AAx 1GH31-5AAx	1GE32-6AAx	1GE33-1AAx 1GE33-8AAx 1GE35-0AAx 1GF31-8AAx 1GF32-2AAx 1GF32-6AAx 1GF33-3AAx 1GF34-1AAx 1GH31-8AAx 1GH32-2AAx 1GH33-6AAx 1GH33-3AAx	1GE36-1AAx 1GE37-5AAx 1GE38-4AAx 1GF34-7AAx 1GF35-8AAx 1GH34-1AAx 1GH34-7AAx 1GH35-8AAx	1GE41-0AAx 1GF37-4AAx 1GF38-1AAx 1GH37-4AAx 1GH38-1AAx
冷却空气需求	[m³/s]	0.17	0.23	0.6	0.78	1.48
控制柜通风口的最小面积						
- 进风口	[m²]	0.1	0.1	0.19	0.28	0.47
- 出风口	[m²]	0.1	0.1	0.19	0.28	0.47

# 索引

## D

电磁场, 10

## A

安全说明

电磁场, 10

## Y

遗留风险, 12

Siemens AG  
Industry Sector  
Drive Technologies  
Large Drives  
Postfach 4743  
90025 NÜRNBERG  
德国

保留变更权利  
© Siemens AG 2004 - 2014

[www.siemens.com/automation](http://www.siemens.com/automation)