

团 体 标 准

T/SDMTGM 0008—2020

小功率负载集成电盘

Low power load integrated panel

(发布稿)

2020-12-28 发布

2020-12-28 实施

山东机床通用机械工业协会

发布

目 次

目 次	I
前 言	II
小功率负载集成电盘	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
4.1 使用条件	2
4.2 结构要求	3
4.3 功能要求	4
4.4 制造要求	5
4.5 电气安全性要求	5
4.6 电磁兼容性要求	6
4.7 连续运行	6
5 检验方法	6
5.1 制造检验	6
5.2 电气安全性检验	7
5.3 振动检验	8
5.4 电磁兼容性检验	8
6 检验规则	9
6.1 定型检验	9
6.2 出厂检验	9
6.3 型式检验	9
7 标志、包装、运输和贮存	9
7.1 标志	10
7.2 包装	10
7.3 运输	10
7.4 贮存	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东山森数控技术有限公司提出。

本文件是由山东机床通用机械工业协会归口。

本文件起草单位：山东山森数控技术有限公司、滕州机械工业协会、山东枣科智能装备研究院有限公司、云南CY集团机床制造有限公司、宝鸡忠诚机床股份有限公司、莱西市职业教育中心学校、枣庄科技职业学院。

标准主要起草人：张士银、张云法、张启甲、徐东、崔建勋、蒋雷、王文奇、孙强、何大伟、李广冉、刘栗。

本文件2020年12月28日首次发布。

小功率负载集成电盘

1 范围

本文件规定了集成电盘的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则及标志、包装、运输与贮存等要求。

本文件适用于数控机床、木工机械、纺织机械等带有配电盘的设备，具有控制、检测、数据采集等功能的集成电盘（以下简称电盘）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 6995.2 电线电缆识别标志方法
- GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备
- GB/T 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第3部分：由一般人员操作的配电板（DBO）
- GB/T 7251.12 低压成套开关设备和控制设备 第2部分：成套电力开关和控制设备
- GB/T 17626.2 电磁兼容 检验和测量技术 静电放电抗扰度检验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 检验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度检验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 检验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度检验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

集成电盘 integrated panel

对设备的信号处理单元、单个或多个小功率三相交流异步电机控制单元、断路器控制单元进行集成的一种装置。

3.2

电磁兼容性 electromagnetic compatibility

电盘在其电磁环境中能正常运行且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁干扰的能力。

3.3

静电放电 electrostatic discharge

具有不同静电电位的物体相互靠近或直接接触引起的电荷转移。

3.4

脉冲群 Pulse train

一串数量有限的清晰脉冲或一个持续时间有限的振荡。

3.5

浪涌（冲击） Surge (impact)

沿线路传送的电流、电压或功率的瞬态波，其特性是先快速上升后缓慢下降。

3.6

耦合夹 Capacitive coupling clamp

受试电路没有任何电连接的情况下，以共模形式将干扰信号耦合受试电路的，具有规定尺寸和特性的一种装置。

3.7

过电流 over-current

超过额定值的各种电流。

3.8

过载 over load

无故障状态下电路超过满载值时，电路内时间与电流的关系。

3.9

短路保护 short-circuit protection

由于电路中的故障或连接错误造成的短路而做的保护。

3.10

反时限过流保护 inverse-time over-current protection

反时限过流保护指电机电流超过额定负载时，保护具有不同的动作时限，超过电流值越大，保护时间越短。

4 技术要求**4.1 使用条件****4.1.1 环境****4.1.1.1 气候环境**

电盘应能在以下环境中正常运行：

——环境温度：-10℃~40℃，恒定温度偏差±2℃。

——相对湿度：10%~95%（无冷凝水），恒定湿度偏差±2℃。

4.1.1.2 海拔

电盘应能在海拔2000 m以下正常工作。

4.1.1.3 存放和运输环境

电盘应能在-40~55℃温度范围内，湿度≤95%（无冷凝水）条件下运输和存放，并能经受温度高达70℃、时间不超过24h的短期运输和存放。应采取防潮湿、防振和抗冲击措施，以免损坏电盘。

4.1.1.4 机械环境

电盘应能承受表1所列条件的要求。检验后，外观和装配质量不变，电盘可以正常运行。

表1

项目	技术要求
频率范围	10 Hz~55 Hz
扫描频率	1倍频程/min
振幅峰值	0.15 mm
振动方向	X、Y、Z
扫频循环数	10次/轴

4.1.2 参数

4.1.2.1 功率

受控单个电机功率应不大于4 kW。

4.1.2.2 供电电源

4.1.2.2.1 交流电源应符合以下要求：

- a) 电机驱动模块供电电源：三相 380VAC 或 220VAC±10%。
- b) 频率：50Hz 或 60Hz。

4.1.2.2.2 直流电源电压应为 DC24V±10%。

4.2 结构要求

4.2.1 结构形式

电盘结构包含三种模块：断路器模块、电机驱动模块以及弱电驱动模块，见图1。断路器模块可根据实际需求选择，电盘应至少包含电机驱动模块和弱电驱动模块。

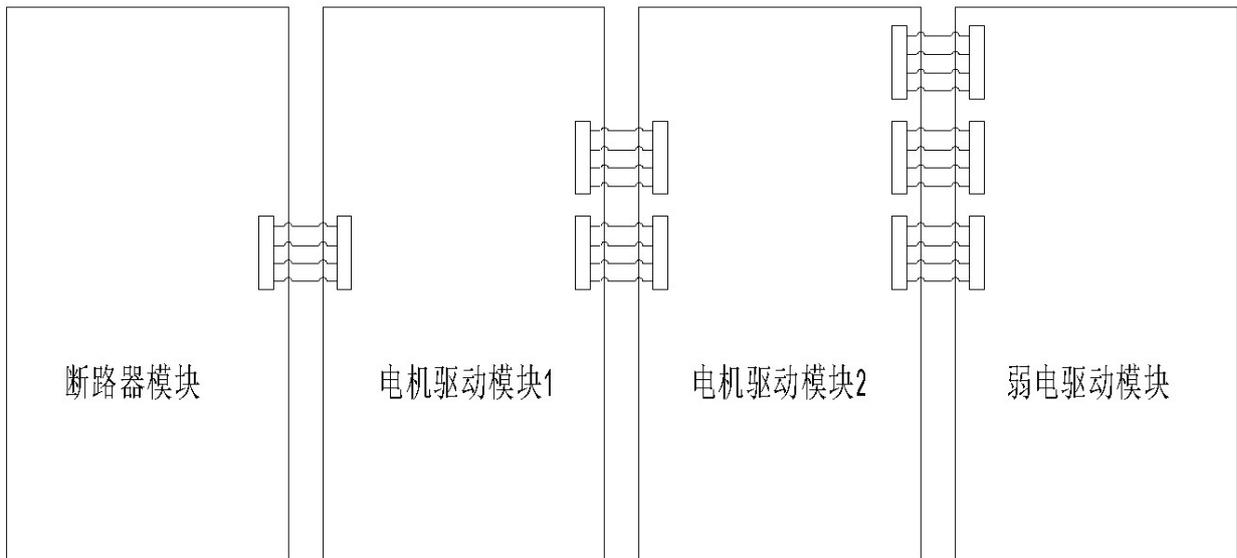


图 1

4.2.2 断路器模块

断路器模块应实现系统 NC 或 PLC 控制部件以外的负载控制（如开关电源、变压器、风扇、润滑泵、电柜空调等部件），另一方面通过动力插头连接，为电机驱动模块供电。

4.2.3 电机驱动模块

电机驱动模块包含多种电机驱动模块，分别为带载一个电机模块、带载两个电机模块、带载三个电机模块，并且各个电机模块可根据实际需要拼接。另外，各个模块需带有动力电源接口和信号接口，以便于与其他模块进行供电及信号通讯。

4.2.4 弱电驱动模块

弱电驱动模块包含通讯接口实现和上位机的通讯功能，可以对外围输入输出信号进行处理。应包含信号接口连接电机驱动模块对多个电机进行正反转控制，通过继电器或场效应管把信号进行隔离放大处理，控制外围交、直流负载（如电磁阀、工作灯、报警灯等）。

4.3 功能要求

4.3.1 总则

4.3.1.1 电盘的功能应满足被控电柜的使用要求，由供需双方在合同中规定，具体功能和有关参数应在产品说明书中详细说明。

4.3.1.2 电盘应具有控制、诊断、电流设置、报警显示以及复位等功能。

4.3.1.3 半导体设备功能应符合 GB/T 5226.33 的规定。

4.3.1.4 配电及控制设施应符合 GB/T 7251.1、GB/T 7251.3、GB/T 7251.12 的规定。

4.3.1.5 电盘应对所控制的电机提供过载、缺相、短路保护。

4.3.2 电机过载保护

电盘可以监控电机的实时电流并对电机的工作状态进行判断。当电机发生过载时，电盘保护应具有反时限过流保护特性，并在电盘上显示报警信息，同时把报警信号传送给上位机。

4.3.3 电机缺相保护

当电机发生某一相缺相时，电盘应在3 s内切断电机供电电源，从而保证电机不受损坏，并在电盘上显示报警信息，同时把报警信号传送给上位机。

4.3.4 电机短路保护

当电机发生相间或对地短路时，电盘应在1 ms时间内切断电机供电电源，并在电盘上显示报警信息，同时把报警信号传送给上位机。

4.3.5 响应时间

当收到上位机控制信号时，电盘内继电器响应时间应小于10 ms，场效应管响应时间应小于200 ns。

4.3.6 电流显示

当电机运转时，电盘应显示当前电机的实际运行电流值。

4.4 制造要求

4.4.1 外观

电盘表面以及零部件表面上，不应有明显的裂痕、划伤、变形，镀层不应有气泡、裂痕、脱落以及锈蚀等缺陷，元器件排列应整齐有序，焊接或贴装良好。

4.4.2 标志

电盘中的断路器、指示灯、接线端子、印刷板等应有表示其功能并符合规定的标志，标志应牢固、清晰、美观、耐久。安全标志应符合GB 2894的规定。

4.4.3 颜色

板间信号连线应选用蓝线或白线，动力线应选用黑线，且符合GB/T 6995.2中的规定。

4.5 电气安全性要求

4.5.1 保护接地

电盘内要有接地端子，并有PE标志，电源中线N不应在电盘内部与PE端连接。

4.5.2 绝缘电阻

电盘在各种气候环境下，在动力电路导线和保护接地电路间施加500Vd. c时测得的绝缘电阻应大于1 M Ω 。

4.5.3 耐电压强度

电盘应进行耐电压强度检验，检验电压频率为(50 \pm 1) Hz，在动力电源和保护联结电路之间施加1 kV电压，时长1 s。

4.6 电磁兼容性要求

4.6.1 静电放电抗扰度

电盘按照GB/T 17626.2的规定，应能正常运行，且不会对相应上位机或控制器产生干扰。

4.6.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电盘按照GB/T 17626.4的规定进行操作，应能正常运行，且不会对相应上位机或控制器产生干扰。

4.6.3 浪涌（冲击）抗扰度

电盘按照GB/T 17626.5的规定进行操作，应能正常运行，且不会对相应上位机或控制器产生干扰。

4.7 连续运行

在环境温度为40℃的条件下电盘应进行不少于48 h的连续运行测试而不出故障，检验条件见表2。

表2

单位为小时

工作电压	额定值	额定值+10%	额定值	额定值-15%
时间	4	8	4	8
注：24 h为一个循环，共2个循环。				

5 检验方法

5.1 制造检验

5.1.1 一般要求检验

用目测法电盘应符合4.4.1~4.4.3的要求。

5.1.2 使用条件检验

5.1.2.1 检验设备

高低温湿热试验箱。

5.1.2.2 低温运行

将电盘置于试验箱内，按要求连接好电源，将箱内温度降为-10℃后开始计时，通电运行4 h，检验过程中，电盘应正常运行。

5.1.2.3 低温储运

将电盘置于试验箱内，必要时可用薄膜进行密封，将箱内温度降为-40℃后开始计时，存放4 h后，使箱内温度逐步上升至正常大气条件，恢复至初始状态，检查外观，通电后应正常运行。

5.1.2.4 高温储运

将电盘置于试验箱内，将箱内温度升至55℃并保持30 min后开始计时，存放4 h后，使箱内温度逐步降至正常大气条件，恢复至初始状态，检查外观，通电后应正常运行。

5.1.2.5 工作温度上限和连续运行

将电盘置于试验箱内，按要求连接好电源，将箱内温度上升至40℃后开始计时，将电盘按表2通电运行48 h，每4 h检查一次，检验过程中，电盘应正常运行。

5.1.2.6 恒定湿热检验

将电盘置于试验箱内，将箱内温度升至为40℃，相对湿度在10%~95%的情况下，将电盘通电运行2 h，应正常运行。满足上述条件后，电盘在不通电状态下，存放46 h。检验期满后，应立即按5.3进行检验，且检验结果应符合该条款的要求。在箱内温度、湿度逐渐恢复至正常大气条件后，检查外观，通电运行检查程序，电盘应正常运行。

5.2 电气安全性检验

5.2.1 保护接地电路的连续性检验

5.2.1.1 检验设备及基本参数

- 保护接地电路连续性测试仪（PELV）
- 测试误差：±0.05V。

5.2.1.2 检验方法

先用目测法先对电盘按4.4.1~4.4.3进行检查，再按GB/T 5226.1-2019中18.2进行检验。

5.2.2 绝缘电阻检验

5.2.2.1 检验设备及基本参数

兆欧表500 V，准确度为1.0级

5.2.2.2 检验方法

在动力电路导线和保护接地电路间施加500Vd.c时测试绝缘电阻，并应符合GB/T 5226.1-2019的规定。

5.2.2.3 注意事项

检验过程中，应注意以下事项：

- a) 检验时，应保证接触点接触可靠，以保证读数正确。
- b) 检验完毕后，应用导线对测试产品进行安全放电。

5.2.3 耐电压强度检验

5.2.3.1 检验设备

耐电压强度检验装置（交流）。

5.2.3.2 检验方法

检验电压频率为（50±1）Hz，在动力电源和保护联结电路之间施加1kV电压1s时间。

5.2.3.3 注意事项

检验过程中，应注意以下事项：

- a) 不适宜经受检验电压的元件和器件应在检验期间断开。
- b) 检验完毕后，应用接地线对试品进行安全放电。

5.3 振动检验

5.3.1 电盘经初始检测后，按工作位置固定在振动台上，按照表 3 对电盘每个轴向及不同振动幅度和频率范围进行扫频耐久检验。检验后，检查电盘外观结构和运行情况。

5.3.2 在空载条件下，将电盘通电运行，按表 3 对每个轴向进行通电扫频检验，检验期间电盘应正常运行。检验后，检查电盘外观结构，不应有机械上的损坏或机内紧固部位松动现象。

表3

检验项目	检验内容	
扫频耐久检验	频率范围 Hz	10~55~10
	振幅峰值 mm	0.15
	扫频速率 倍频程/min	1
	扫频循环数	8
通电扫频检验	频率范围 Hz	10~55~10
	振幅峰值 mm	0.15
	扫频速率 倍频程/min	1
	扫频循环数	2

5.4 电磁兼容性检验

5.4.1 静电放电抗扰度检验

5.4.1.1 电盘经初始检测后，将其放置于绝缘检验工作台上，按规定要求连好线，并通电让其在空载条件下运行。

5.4.1.2 采用静电放电发生器（输出电压示值的允许偏差为±5%）对电盘金属防护罩采用空气放电，其放电电压为 8kV。检验过程中，电盘应正常运行。

5.4.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度检验

5.4.2.1 对供电电源端子和保护接地端子的检验

5.4.2.1.1 将电盘的接地端子与参考接地板相连，电源线长度要求在 1 m 以内，若超过 1 m，且又不能拆下时，应把电源线弯成直径为 400 mm 的平坦环路，然后按 100 mm 的高度与参考接地板平行放置。

5.4.2.1.2 在电盘交流供电电源端口施加电压峰值为 2（1±10%）kV，单脉冲宽度为 50（1±30%）ns，脉冲上升时间为 5（1±30%）ns，脉冲重复频率为 5（1±20%）kHz 的脉冲数，脉冲群持续时间为 15（1±20%）ms，其间隔为 300（1±20%）ms，正、负脉冲群干扰时间为 1 min。检验过程中，电盘应正常运行。

5.4.2.2 对信号、数据和控制端口电缆的检验

用耦合夹分别在电盘的信号、数据和控制端口电缆上施加电压峰值为 1（1±10%）kV，单脉冲宽度为 50（1±30%）ns，脉冲上升时间为 5（1±30%）ns，脉冲重复频率为 5（1±20%）kHz 的脉冲群，

脉冲群持续时间为5（1±20%）ms，其间隔为300（1±20%）ms，正、负脉冲群干扰时间为1 min。检验过程中，检查电盘应正常运行。

5.4.3 浪涌（冲击）抗扰度检验

5.4.3.1 用浪涌（冲击）发生器在电盘的交流供电电源端口施加浪涌脉冲电压，该电压波形为快速上升后缓慢下降，脉冲幅度为2（1±10%）kV，脉冲宽度50（1±20%）μs，上升时间为1.2（1±30%）μs，脉冲重复率为1次每分钟，极性为正/负极，检验时正负各做5次。

5.4.3.2 检验模式为相线-相线、相线-中线和相线-地线，相线-相线检验电压为1 kV，相线-地线和相线-中线检验电压为2 kV。

5.4.3.3 检验过程中，电盘应正常运行。

6 检验规则

6.1 定型检验

电盘在设计 and 生产定型时，应对至少三台样品通过定型检验，定型检验的项目见表4。

表4 检验项目表

检验项目	技术要求	定型检验	出厂检验	型式检验
环境	4.1.1	○	×	○
功能要求	4.3	○	○	○
制造检验	5.1.1	○	○	○
电气安全性	4.5	○	×	○
电磁兼容性	4.6	○	×	○
连续运行	4.7	○	×	○
注：○为需要检验；×为不检验。				

6.2 出厂检验

电盘生产完成后，必须全部进行出厂检验，检验合格后方可出厂销售。出厂检验项目见表4。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能；
- 产品停产两年以上恢复生产；
- 国家质量监督机构提出型式检验要求。

6.3.2 型式检验项目为本文件规定的所有项目，所检项目应全部合格。

6.3.3 型式检验的样品应在出厂检验合格的产品中随机抽取不少于三台。检验后应提供型式检验报告并对检验结果做出判定。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品应有包括型号、名称、制造厂名、制造日期等内容的铭牌，文字要清晰、美观、耐久。张贴要牢固且易于观察。

7.2 包装

7.2.1 包装箱必须牢固，采用纸箱包装，并有防潮、防碰撞的措施。

7.2.2 箱内含合格证书、装箱单、产品说明书等，产品说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

7.2.3 包装箱必须写明产品名称、型号、发货单位、收货单位等，所有标志清晰、明显且牢固，并符合 GB/T 191 的规定。

7.3 运输

产品运输时，不得装在露天环境中，注意防雨雪、防尘和机械损伤，运输条件要符合本文件规定。

7.4 贮存

产品存放条件应符合本标准规定。在制造商处存放期超过一年的产品，应重新做出厂检验，合格后才能出厂。