

圆形系列

圆形连接器



目录

系列	额定电压	额定电流	插针数	接线方式	页码
技术资料					P16-02 ~ P16-10
M8	30V,60V	4A	3,4,5	螺丝连接, 焊接连接	P17-01 ~ P17-22
M12-A	60V, 125V, 250V	2A, 4A, 8A	3,4,5,8,12	螺丝连接, 焊接连接, 带线	P18-01 ~ P18-41
M12-B	125V, 250V	4A, 8A	2,3,4,5	螺丝连接, 焊接连接, 带线	P18B-01 ~ P18B-28
M12-D	250V	4A	4	螺丝连接, 焊接连接, 带线	P19-01 ~ P19-16
M12-S	630V	16A, 12A	3, 4	冷压连接	P19S-01 ~ P19S-16
M12-L ★	63V	16A	5(4+PE)	螺丝连接, 焊接连接, 带线	P19L-01 ~ P19L-10
M12-X	250V	4A	8	冷压连接, 带线	P19X-01 ~ P19X-08
IO-LINK 分线盒 ★	-	-	-	-	P19K-01 ~ P19K-06
M8/M12 分支器 M8/M12 分线盒	60/250V 10~30V DC	4A 2A, 9A	4,5 4,5	- 插接式连接	P20-01 ~ P20-05
7/8	300V	8A, 9A, 10A, 12A	3(2+PE),4(3+PE),5(4+PE)	螺丝连接	P21-01 ~ P21-08
M15 ★	63V	5A	12	冷压连接	P21Q-01 ~ P21Q-08
M17	32V, 60V, 630V	3.6A, 7A, 14A	7,12,17	冷压连接	P21S-01 ~ P21S-11
HR23(M23)	25V~/60V-	7A, 15A	6,9,12,17,19	冷压连接, 螺丝连接 焊接连接, PCB 焊接连接	P22-01 ~ P22-14
MR23	25V~/60V-	7A	12,17	冷压连接	P23-01 ~ P23-07
M23	250V, 630V	9A, 30A	6,8	冷压连接	P24-01~ P24-17
M40	250V	20A, 60A	4/4	冷压连接	P25-01~ P25-05
Q38	250V	13A, 30A	12+19, 32 (28+4), 48	快接卡槽	P25Q-01~ P25Q-06
电力连接器	220V, 250V	1A, 13A, 20A, 25A, 40A	4,5,6,10,26,RJ45&3	冷压连接, 焊接连接	P26-01~ P26-08
HW	1000V	800A	1	冷压连接	P27-01~ P27-04
MI	400/30V	6/1A	6+6(5+PE)	焊接, 冷压连接	P27-05~ P27-06

圆形

技术资料

- 连接器安装需要按照用户的设备要求。
- 为了不断提高产品的质量，满足产品和工艺发展的需求，我们保留结构修改权。
- 目录里提到的技术参数与连接器及其结构有关，这些连接器不允许在带电的情况热拔插。
- CE 标志的说明：欧洲低压电气及 EMC 委员会规定电子元件及连接器不在 CE 规定范围内，且不允许带有 CE 标示。
- 在这里列出参数的目的是为了帮客户选择合适的产品和应用。
- 本公司的连接器是为了仪表仪器、控制设备及电气设备而开发设计的，在运用于其他应用场合之前，用户需要预先进行测试。
- 安装法兰外壳时，应注意外壳的防护措施。
- 被剥掉的连接导线的接线长度应符合要求。在焊接导线时，注意不允许有单根的导线伸出，也不允许短路现象的存在。
- 目录里给出的所有尺寸单位均为毫米
- 对于带压紧圈的连接器请参照下表：

		压紧螺钉的推荐拧紧扭矩
2-3	电缆 Φ：min.20N	30-40 Ncm
3-4	电缆 Φ：min.30N	30-40 Ncm
4-5	电缆 Φ：min.40N	80-100 Ncm
5-6	电缆 Φ：min.50N	80-100 Ncm
6-7	电缆 Φ：min.60N	80-100 Ncm
7-8	电缆 Φ：min.70N	80-100 Ncm
8-12	电缆 Φ：min.80N	100-140 Ncm

圆形

注意事项

连接器

连接器在正常情况下不允许带电插拔。

可插拔设备

可插拔设备正常情况下可以进行带电或带负载插拔。

接线方法

螺钉压接

螺钉压接是指导线螺钉端子之间可拆卸的点连接。螺钉压接是依据 DIN/EN 60999/VDE 0609 标准设计的。

下表列出了不同的螺钉尺寸的相应压接和测试扭矩。

螺钉尺寸	M2.5	M3	M3.5
扭矩 (Ncm) 普通螺钉	40	50	60
无头螺钉	20	25	40

焊接

除单根导线的焊接用电烙铁和焊机外，连接器焊接在印刷电路板上和多股导线时，用波峰焊接和红外线等气焊具有重要的意义。

推荐的焊接参数

- 手焊：最高焊接温度 370℃，最多 4 秒
- 浸焊 1：最高焊接温度 270℃，最多 4 秒
- 浸焊 2：最高焊接温度 260℃，最多 10 秒

在焊接导线时必须注意，不允许有单根新线伸出而造成短路，不允许有大的焊接点出现，以避免减少触点间空气间隙和爬电距离。

焊点和附件的测试和鉴定请参照 DIN EN 60068

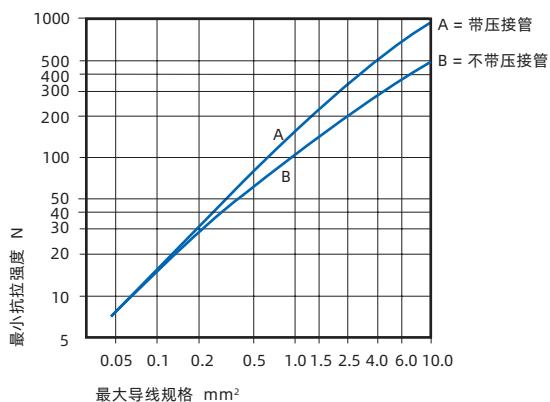
技术资料

压接

压接是一种在导线及压接针间不可拆卸的连接。压接连接的要求请参照 DIN IEC 60352 第二部分。

连接处可达的抗拉强度是检验压接连接质量的一个重要参数。而最直接也最容易的检查质量的办法是进行拉力测试。

从以下的曲线图中可以得到最小的抗拉强度。



美国导线尺寸

由于各种不同的行业也同时使用美国导线标准 (AWG), 下面列出了美标准标和国际 (mm²) 的换算表:

AWG	导线结构 (mm)	导线直径 (mm)	导线截面 (mm ²)
30	1 x 0.25 7 x 0.10	2-3	2-3
28	1 x 0.32 7 x 0.13	3-4	3-4
26	1 x 0.40 7 x 0.16 19 x 0.10	0.40 0.48 0.51	0.13 0.14 0.15
24	1 x 0.51 7 x 0.20 19 x 0.13	0.51 0.61 0.64	0.21 0.22 0.25
22	1 x 0.64 7 x 0.25 19 x 0.16	0.64 0.76 0.81	0.33 0.34 0.38
20	1 x 0.81 7 x 0.32 19 x 0.20	0.81 0.97 1.02	0.52 0.56 0.60
18	1 x 1.02 19 x 0.25	1.02 0.27	0.82 0.93
16	19 x 0.29	1.44	1.25
14	19 x 0.36	1.80	1.93
12	19 x 0.46	2.29	3.16
10	19 x 0.56	3.10	4.65

根据 VDE 0295 标准, 常见的铜导线尺寸和结构

导线截面 (mm ²)	导线结构 (mm)	导线直径 (mm)
0.09	12 x 0.10	0.5
0.14	18 x 0.10	0.5
0.25	14 x 0.16 32 x 0.10	0.7 0.7
0.34	19 x 0.16 42 x 0.10	0.8 0.9
0.5	7 x 0.30 16 x 0.21 28 x 0.16	1.0 1.1 1.1
0.75	7 x 0.37 24 x 0.21 42 x 0.16	1.2 1.2 1.3
1.0	7 x 0.43 32 x 0.21 56 x 0.16	1.4 1.4 1.5
1.5	7 x 0.52 30 x 0.26 84 x 0.16	1.6 1.7 1.8
2.5	7 x 0.67 50 x 0.26 140 x 0.16	2.2 2.3 2.3
4.0	7 x 0.85 56 x 0.31 224 x 0.16	2.7 2.8 2.9

请注意: AWG 代码相同而结构不同的导线将会有微小的导线截面差异!

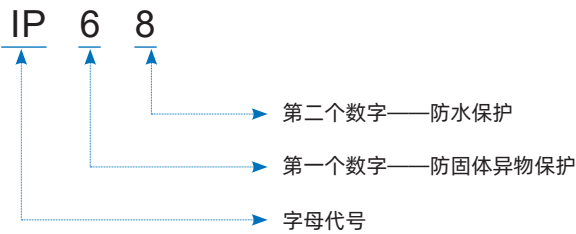
• 外壳防护等级

从安全角度考虑，连接器在可能受到如灰尘、异物接触、温度和水等外部影响时应受到保护。工业连接器中带有锁紧和密封的电缆引入线的外壳引入了这种保护。

用户可以按种类选择相应的防护等级。

在 IEC60529 或 DIN EN 60529 中规定了各种不同的防护等级。

下面是防护等级一览表



第一个数字	保护范围	第二个数字	保护范围
0	无安全防护：无接触保护，无防固体异物保护	0	无防水保护
1	防大件异物保护：防止手部大面积接触，防止直径大于 50 mm 的异物。	1	防水保护：防止垂直滴落的水滴。
2	防中等大小异物保护：防止手指接触，防止直径大于 12 mm 的异物。	2	防倾斜水滴保护：防止倾斜滴落水滴（在垂直面 15°以内的任意角度）
3	防小件异物保护：防止工具、铁丝等直径大于 2.5 mm 的物体接触，防止直径大于 2.5 的异物	3	防洒水保护：防止来自垂直面 60°以内的任意角度的洒水。
4	防颗粒状异物保护：同 3 中所述，防异物直径大于 1mm。	4	防喷水保护：防止来自各个方向的喷水。
5	防灰尘沉积保护：防止接触，防止内部灰尘沉积。	5	防射水防护：防止来自任意角度的冲射喷水（喷嘴）
6	防灰尘进入保护：全面防止接触，防止灰尘进入。	6	防淹水保护：防止暂时性的淹水
		7	防浸水保护：防止暂时性的浸水
		8	防潜水保护：防止长时间浸没时加压水进入

圆形

• 电气参数

• 连接器的电压等级

连接器的电压等级取决于空气间隙和爬电距离。对空气间隙和爬电距离的测试和评定与以前的绝缘等级相比有少许变化。

相关适用标准如下：

• IEC 60664-1/11.92 低压系统设备绝缘等级

• DIN VDE 0110/4.97 低压系统设备绝缘等级

鉴于使用和环境的要求，绝缘等级包括设备绝缘特性的选择（如连接器）。

• 相关概念的简要说明：

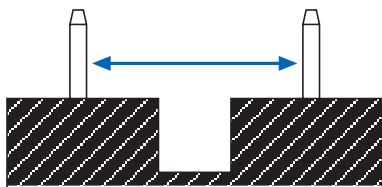
额定电压：电压值直接由连接器生产厂家给出，仅供参考。

额定冲击电压：冲击电压值由连接器生产厂家给出，指短时间内过电压时的绝缘。

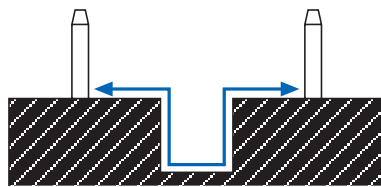
空气间隙：指相邻的导电部件之间的最小距离。

爬电距离：指两个导线部件之间绝缘材料表面的最短距离。

空间间隙



爬电距离



• 连接器的电压等级（绝缘等级）

过电压分类：按照标准，将过电压划分为四类。以下针对与连接器有关的三个类别做出简要说明。

一 过电压类别 I

仪器中使用的设备，或设备中的部件（比如：连接器）不允许过电压出现。如低压设备。

二 过电压类别 II

仪器中使用的设备，或设备中的部件（比如：连接器）不应受到雷电中过电压的影响，即使是瞬间过电压。如家用电器。

三 过电压类别 III

仪器中使用的设备，或设备中的部件（比如：连接器）不应受到雷电中过电压的影响，即使是瞬间过电压。但需要考虑设备安全和使用或与此有关的网络的特殊要求。如保护装置、接下开关和插座。

绝缘材料组别

对爬电距离进行测试时，必须注意到生产者的绝缘材料的漏电起痕指数。绝缘材料按照漏电起痕指数 CTI 被分为三组：

绝缘材料组别 I $600 \leq CTI$

绝缘材料组别 II $400 \leq CTI < 600$

绝缘材料组别 III $175 \leq CTI < 400$

• 连接器的污染等级

污染等级：设备（如连接器）所处的环境条件，按照标准污染等级被分为四级。

污染等级 1：无污染或只有干燥的非导电性污染，此污染对设备没有影响。

例如：电气 / 电子测量仪内部

污染等级 2：一般情况下非导电性污染，偶尔会出现因为凝结而产生的暂时的导电性。

例如：办公室设备中的家用电器，布线材料，灯，电源等等。

污染等级 3：存在导电性污染，或者由于凝结而使干燥的非导电性污染转化为导电性的污染。

例如：加工设备中的电气设备，工具设备中的低压开关。

污染等级 4：由于导电性粉尘或者雨雪形成的持久性污染。

例如：电动车辆，轨道车辆，拖车的底盘或者车顶上的设备，地下电动车辆上的设备。

• 补充说明：应在过电压等级 1 和污染等级 1 条件下使用的连接器，在其它条件（高污染等级和高过电压等级）下使用时，电压值要相应的降低。在此种较低的最高电压条件下使用不会出现任何问题。

注意：部分足够密封的连接器（防护等级不小于 IP54）会得到很低的污染等级。同样的，对于连接器可以分开的部分，再次插入状态下。连接器的外壳也会有很低的污染等级。所以，这些部分只有在检测维护时才应该打开。

电气参数

• 电流负荷能力

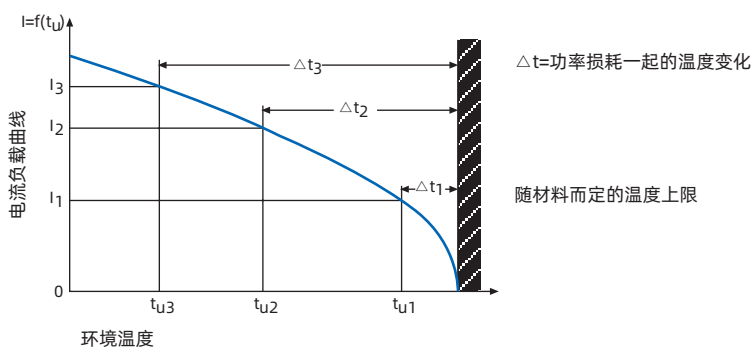
连接器的电流负荷能力指在持续电流或可以在所有触点上同时通过的电流的能力。测试标准为：DIN EN 60512。

最高极限温度与触点材料和绝缘材料的热性质有关。环境温度和电流产生的温度和不能超过连接器的极限温度。

这就说明电流的荷载能力并不恒定，而会随着温度的升高而降低。温度升高和连接器的环境温度变化引起的电流变化通过下图所示的下降曲线来表示。该图显示出的电流负荷曲线随环境温度的上升而下降。

另一方面，在实际情况下，并不是所有的触点都有最大电流通过。因此，单个触点能够承受比下降曲线中更大的电流。具体的数值需要由实验测定。

下降曲线：



• 屏蔽，电磁兼容 (EMC)

自从电磁兼容性规则实施以来，EMC 在相关设备中的应用得到了更多的重视。

设备的设计要求必须满足：

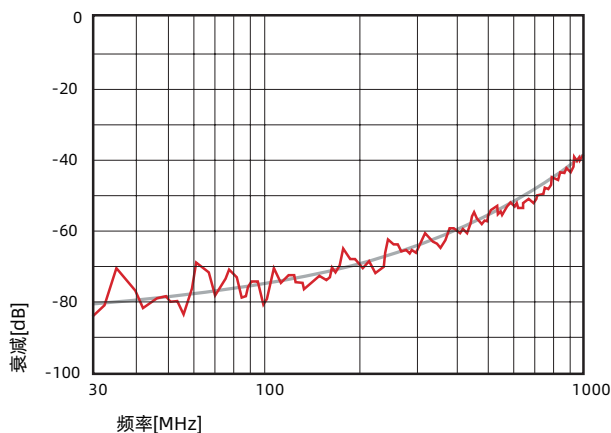
1. 电磁干扰的产生必须限制在不影响设备生产的范围内
2. 设备本身具有良好的抗电磁干扰性能，使得其生产不受影响。

设备生产商为了满足要求，越来越多的使用带屏蔽的连接器，用来与屏蔽电缆相配合。使用导电的外壳，这样可以与屏蔽的电缆相连接。在使用圆形连接器时，应小心的将电缆屏蔽层引入到连接器的屏蔽端上。因此，最好有一个 360 度的全角连接。如果屏蔽层与导电的外壳紧密连接，就可以达到一个好的 (足够实际使用的) 屏蔽值。

塑料的连接器没有金属外壳，电缆的屏蔽层不能直接连接，因此插头与插座之间的连接，并使其与设备外壳良好的连接就显得非常重要。这里的屏蔽衰减曲线按分贝给出，而且与频率有关。好的屏蔽有较高的屏蔽衰减，这个衰减在一个较大的频率范围内都不会出现明显的下降。

屏蔽衰减曲线 DIN 47 250-6 标准

例如：360 度屏蔽：M12-A 电缆连接器



材料相关资料

目录里的描述用于制造连接的材料分为两大类：

1：用于触点和外壳的金属

2：用于绝缘体的塑料

触点材料

触点的性能很大程度上与使用的材料有关，其中决定性的特点是：

- 强度和弹性
- 导电性
- 最大工作温度

考虑到以上因素，选择了铜合金作为触点材料。

金属外壳的材料

根据应用场合，金属外壳采用黄铜，铸锌或者铝合金。为了易于加工且考虑到强度，圆形外壳部分采用黄铜材料，弯角外壳和需要细微加工的部件，采用铸锌或者铝合金。

绝缘体用塑料

连接器优先选用 PBT 制造绝缘体。这种塑料在 130°C 的高温下也能正常使用，特别适用于在高温下压铸零件。这种塑料有良好的化学和电气性能，稳定性强。

插针电镀材料

为了使插针和外壳不受严酷环境的影响，也为了改善其导线性能，触点需要进行表面处理。在插针上镀金或镀银，这样既提高了导电性，又增加了稳定性。在使用电流为毫安级和低电压情况下，推荐使用镀金插针的连接器，以提高电气性能，同时提高防锈能力。考虑到防锈和美观，外壳进行了镀镍、镀铬或铝阳极氧化处理。

密封材料

为达到密封保护要求，所有的圆形连接器的密封圈都采用了弹性材料，如聚丁橡胶、氟化物橡胶或者硅酸盐橡胶。这些材料的化学稳定性参见下一页

塑料外壳

塑料外壳使用了 PA(聚酰胺) 这种性能可靠的材料 (国际通用名为尼龙)。有韧性、耐磨性好，对有机溶剂及油脂耐腐蚀性强等特点，在 120°C 以下照常使用。

材料	元素符号	导电性 ($\frac{m}{\Omega \times mm^2}$)	抗拉强度 (N/mm ²)	极限温度 (°C)	防腐性 ¹⁾
表面镀层					
金	Au	44	-	-	很好
银	Ag	62	-	-	好
镍	Ni	10	-	-	很好
锡锌铜	CuSnZn	15	-	-	好
基础材料					
铜	Cu	55	ca.400	90	不完全稳定建议添加表面涂层
黄铜	CuZn	15	ca.500	90	不完全稳定建议添加表面涂层
青铜	CuSn	9	ca.700	120	好
铸锌	GD-Zn	16	ca.300	-	不完全稳定需要添加表面涂层
铸铝	GD-Al	20	ca.250	-	不完全稳定建议添加表面涂层

1) 取决于环境的影响

材料相关资料

塑料和弹性材料的化学稳定性

	聚酰胺 (PA)	聚对苯二甲酸 丁二醇酯 (PBT)	聚丁橡胶	丁晴橡胶	氟化橡胶	PUR(脂) ¹⁾	PUR(醇) ¹⁾
碳水化合物							
汽油	+	+	0	+	+	+	+
燃料油	+	+	+	+	+	+	+
芳香烃	+	0	-	-	+	0	0
萘	+	0	-	+	+	0	0
醇类							
乙醇	0	+	+	+	+	+	+
异丙醇	0	0	+	+	+	+	+
乙二醇	-	0	+	+	+	+	+
甘油	+	+	+	+	0	+	+
酮类							
丙酮	+	+	0	-	-	-	-
酸							
盐酸 (20%)	-	0	0	0	+	-	+
硝酸 (10%)	-	0	0	0	+	-	-
磷酸 (30%)	-	0	+	+	+	-	+
硫酸 (30%)	-	0	+	+	+	-	+
柠檬酸 (10%)	+	+	+	+	+	0/-	+
乳酸 (10%)	+	+	0	0	+	0/-	+
醋酸 (10%)	0	0	+	+	+	0/-	+
碱 (溶液)							
苛性钠 (10%)	+	-	0	0	0	0	+
稀释氨水	+	+	+	+	+	-	+
油脂							
豆油	+	+	+	+	0	0/-	0
橄榄油	+	+	+	+	+	0/-	0
黄油	+	+	+	+	+	0/-	0/-
盐水	+	+	+	+	+	0	+
清洁剂							
洗涤剂	+	0	+	+	+	+/-	+/-
清洁剂	+	+	+	+	+	+/-	+/-

• 相关标准的说明

• 以下是对目录中连接器所使用的标准说明：

IEC 60664-1 2007.4. 绝缘配合

该国际标准和德国 DIN VDE 0110-1 1997.4. 相同。这个标准是达到安全的绝缘配合的基本标准。它包含了重要的参数，规定了电气设备（如连接器）的电气间隙，爬电距离。基于对微小环境条件，以及其他外界因素影响，给出了预期的寿命，包括了电压测试方法对绝缘配合的影响。

IEC 60512 200.1. 测量和检测方法

该国际标准与欧洲标准 DIN EN 60512 以及早期德国标准 DIN EN 41640 相同。他规定了电气元件（如连接器）的测量和检测标准。这个标准的方位很广，在新增加部分中对所有电气、机械和气候测试进行了描述，也包含了可焊性、密封性、屏蔽性和电缆张力的检测标准。

IEC 60529 2001.2. 外壳的防护等级 (IP 代码)

该国际标准与欧洲标准 DIN EN 60529 以及德国早期标准 DIN VDE 0470-1 1992.11. 相同。它规定了符号、条件以及对电气设备（如连接器）外壳防护等级的分类，估算出对异物和水的防护。这个防护标准用 IP 代码表示。

IEC 60068-1 1995.3. 环境测试

该国际标准与欧洲标准 DIN EN 60068-1 相同。它包含了环境测试的基本程序和测试强度。这个测试用于证明元件在使用时对工作环境的抵抗能力。典型的测试包括：冷热、干湿、振动以及温度变化等。

DIN EN 61984 (VDE 0627);2009.11. 连接器和接插件

该国际标准适用于直流或交流电电压范围 50-1000V, 额定电流不大于 500A, 且无特殊要求，或者相关特殊参数为根据本标准制定的所有可拔插连接器。该标准同样适用于额定电压小于 50V 的可插拔连接器。在此情况下，相关安全间隙和漏磁通道的设计必须遵守 IEC 60664-1 标准。

该标准用作额定电流不超过每触点 125A 的可拔插连接器的指导标准。

该标准不适用于有特殊应用安全要求的设备上或设备中可拔插连接器。