



使用说明书

HS1E电磁式安全开关

(锁定强度 3,000N / 3电路型)



承蒙购用IDEC产品, 谨此衷心致谢! 请确认是否是您所订购的产品后, 按照下列项目要求使用。

安全注意事项

本使用说明, 按错误使用时可能预测到的危险性程度, 将其以“警告”及“注意”进行区别。其含义分别如下。

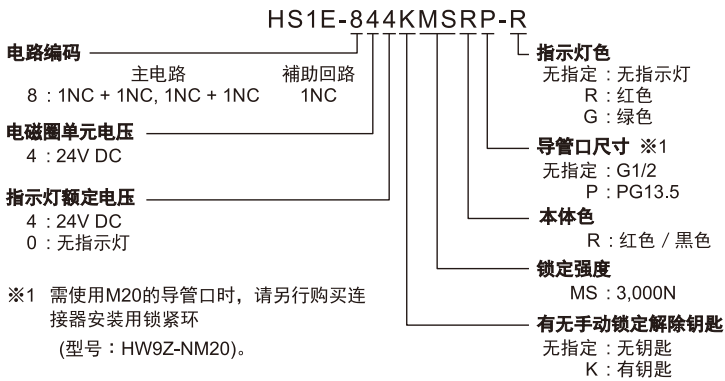
警告

错误使用, 可能引起死亡或重大人身伤害。

注意

请注意切勿错误使用, 以免引起重大人身伤害或机械设备等损坏。

1 型号说明



2 性能和规格

| | | | | | |
|---------------------------|--|---------------|------|-------|-------|
| 对应标准 | EN ISO / ISO14119, IEC60947-5-1, EN60947-5-1, GS-ET-19, UL508, CSA C22.2 No.14 GB14048.5 | | | | |
| 应用标准 | IEC60204-1 / EN60204-1 | | | | |
| 型号及编码化等级 | TYPE 2的Low-level coded互锁装置(EN ISO / ISO14119) | | | | |
| 对应指令 | 机械指令, 低电压指令 | | | | |
| 标准使用状态 | 使用环境温度 : -20 ~ +40°C (无结冰) 相对湿度 : 45 ~ 85% (无结露) 保存环境温度 : -40 ~ +80°C (无结冰) 使用环境 : 污染等级3 海拔高度 : 2,000m以下 | | | | |
| 脉冲耐电压 <Uimp> | 4kV (LED、电磁线圈与接地间: 2.5kV) | | | | |
| 额定绝缘电压 <Ui> | 300V (LED、电磁线圈与接地间: 60V) | | | | |
| 额定通电流 <Ith> | 2.5A | | | | |
| 额定使用电压 <Ue> 和 额定使用电流 <Ie> | | 30V | 125V | 250V | |
| | 交流 | 电阻性负载 (AC-12) | - | 2.5A | 1.5A |
| | | 电感性负载 (AC-15) | - | 1.5A | 0.75A |
| | 直流 | 电阻性负载 (DC-12) | 2.5A | 1.1A | 0.55A |
| | | 电感性负载 (DC-13) | 2.3A | 0.55A | 0.27A |
| 触电保护等级 | Class II □ | | | | |
| 切换频率 | 900次/小时 | | | | |
| 操作速度 | 0.05 ~ 1.0m/s | | | | |
| B10d | 2,000,000 (根据EN ISO 13849-1、标配品C表C.1) | | | | |
| 机械的耐久性 | 1,000,000次以上 (GS-ET-19) | | | | |
| 电气的耐久性 | 100,000次以上 (接点额定负载) 1,000,000次以上 (AC/DC 24V 100mA) (切换频率为900次/小时) | | | | |
| 抗冲击性 | 耐久性: 1,000m/s ² | | | | |
| 耐振动 | 误动作: 10 ~ 55Hz 单振幅: 0.35mm 耐久性: 30Hz 单振幅: 1.5mm | | | | |
| 锁定时的执行元件抗拉强度 | Fzh = 3,000N以上 (但, 面板垂直方向为2,800N以上) F1max.=3,900N以上 (但, 面板垂直方向为3,460N以上) (GS-ET-19) ※3 ※4 ※5 ※6 | | | | |
| 直接开路动作行程 | 11mm以上 | | | | |
| 直接开路动作力 | 20N以上 | | | | |
| 接触电阻 | 100mΩ以下 (初始值) | | | | |
| 保护等级 | IP67 (IEC60529) | | | | |

| | | |
|---------|-----------------------|--------------------------|
| 条件付短絡電流 | 50A (250V) | |
| 短絡保护装置 | 250V 10A 请使用速断型保险丝 ※7 | |
| 电磁单元 | 额定使用电压 | 24V DC 100% ED |
| | 额定电流 | 292mA |
| | 动作电压 | 额定电压×85%以下 (20°C时) |
| | 复位电压 | 额定电压×10%以上 (20°C时) |
| | 消耗功率 | 约7W |
| 指示灯单元 | 额定使用电压 | 24V DC |
| | 额定电流 | 10mA |
| | 光源种类 | LED |
| | 颜色 | R : 红色, G : 绿色 (Φ12mm灯罩) |
| 重量 | 约 500g | |

※2 HS1E型安全开关的内部电路确保基础绝缘。但是, 若各电路的安全超低电压 (略: SELV) 或保护超低电压 (略: PELV) 电路与其他电路 (如: 230V AC电路) 同时使用, 则不能满足SELV或PELV的规格要求。

※3 请确认第8项 (外形尺寸图) 的执行元件的插入口。

※4 请参照第8项的外形尺寸图 (安装孔加工图)。

※5 HS1E型安全开关的锁定强度为3,000N静负载。请勿施加大于3,000N的负载。但, 若有超过安全开关的锁定强度的负载施加的可能性时, 请追加其他可检测在栅门打开时, 使机械运转停止的无锁定的安全开关 (HS5D型安全开关等) 或传感器。

※6 F1max.为最大值 (实际值); 而Fzh是根据GS-ET-19标准中规定的安全系数, 按照以下公式计算所得。

$$Fzh = \frac{\text{锁定强度最大值 (F1max.)}}{\text{安全系数 (=1.3)}}$$

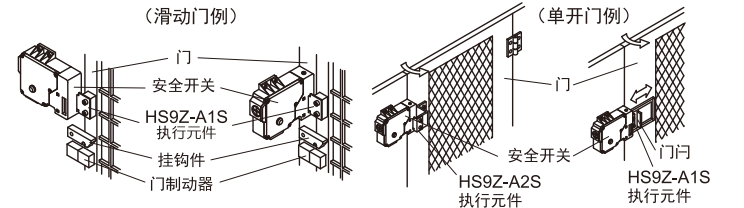
※7 请选择可在电缆发热前熔断的短路保护用速断型保险丝。

安全开关的确认定额

- (1) TÜV额定值
 - AC-15 250V/0.5A
 - AC-15 240V/0.75A
 - DC-13 125V/0.22A
 - DC-13 30V/2.3A
- (2) UL, c-UL额定值
 - AC 250V/0.5A Pilot Duty C300
 - AC 240V/0.75A Pilot Duty
 - DC 30V/1A Pilot Duty Q300
- (3) CCC额定值
 - AC-15 240V/0.75A
 - DC-13 30V/2.3A

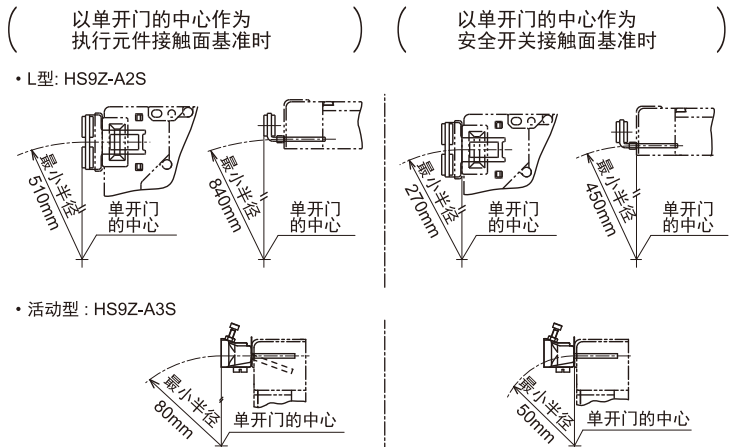
3 安装

请将安全开关安装在固定的机械设备主体或安全保护栅上, 执行元件安装在或动门上。请勿将安全开关安装在双开门等上。该类安装可能导致执行元件插入安全开关的角度不恰当而引发故障。



单开门的最小半径

适用于安全开关的单开门的最小半径如下图所示。



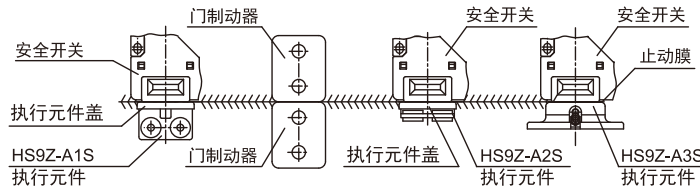
注意

上图的值以门关闭时, 执行元件不会干涉到安全开关主体为前提, 但在实际使用时, 需考虑单开门的晃动与轴心位置的偏移, 因此, 在使用之前必须要通过实机安装进行动作确认。

●执行元件安装基准

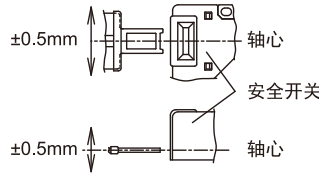
执行元件已经插入安全开关时的安装基准如下图，安装在执行元件的执行元件盖/止动膜位于轻轻顶住安全开关侧面的位置。

※执行元件固定后，请拆除执行元件盖与止动膜。



●执行元件的安装调整

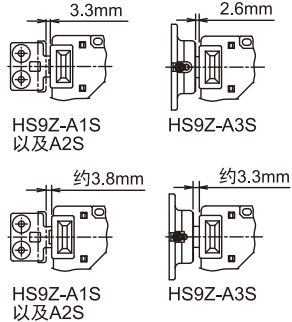
- 安装误差相对于轴心，上下左右均为约0.5mm。
- 请注意执行元件的安装位置，不能与安全开关的插入口撞击或接触。



- 即使执行元件有插入偏差，触点动作也不受影响的安装范围为距离安装基准位置3.3mm (HS9Z-A1S以及A2S) / 2.6mm以内 (HS9Z-A3S)。

$$\left(\begin{array}{l} \text{执行元件的} \\ \text{安装误差} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{l} \text{栅门的晃动} \\ \text{幅度} \end{array} \right) \leq 3.3 / 2.6\text{mm}$$

- 关闭栅门(执行元件插入安全开关)时，锁定开始上锁位置为距离安装基准约3.8mm (HS9Z-A1S以及A2S) / 3.3mm (HS9Z-A3S)。

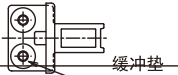


●各螺丝部的推荐拧紧扭矩

| | 推荐拧紧扭矩 |
|--------------------------------|-------------|
| 安装安全开关主体 (M5螺丝) ※8 | 3.2~3.8 N·m |
| 安装执行元件 | |
| HS9Z-A1S, HS9Z-A2S (M5螺丝) ※8※9 | 2.7~3.3 N·m |
| HS9Z-A3S (M6螺丝) | 4.5~5.5 N·m |
| 盖安装螺丝 (M4螺丝) | 0.9~1.1 N·m |
| 端子螺丝 (M3.5螺丝) | 0.9~1.1 N·m |
| 连接器 | 2.7~3.3 N·m |
| 活动执行元件 | |
| · HG9Z-A3S的角度调整螺丝 (M3内六角形铆钉) | 0.8 N·m |

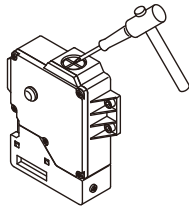
▲注意

- ※8 左表列示的安装螺丝推荐的扭矩值为六角螺栓的确认值。若不能达到上述推荐拧紧扭矩时，为了维持正确的动作以及位置关系等，请使用螺纹锁固剂等方法避免螺丝松动。
- ※9 拆除缓冲垫(以及隔板)时，为M6螺丝。推荐拧紧扭矩为4.5~5.5N·m。



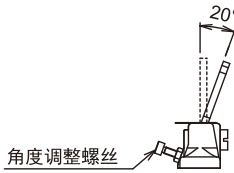
●导管口的凿通方法

- 使用时，请用螺丝刀等将连接器安装部的导管口凿通。
- 凿通前，请取下安全开关内置的锁紧螺帽后再进行。
- 凿通时，请注意勿损伤内部的触点块等。
- 请注意勿使导管口有裂缝或毛边，以免影响防水性能。



●活动执行元件:HS9Z-A3S的角度调整

- 通过设定角度调整螺丝 (M3内六角形铆钉) 可调整执行元件的角度。角度调整范围为0°~20°
- 执行元件的角度越大，对应门的半径就越小。执行元件安装后，首先将门打开，调整角度使执行元件的先端顺利的插入执行元件插入口。
- 角度调整结束后，请对角度调整螺丝施加锁定措施以防止螺丝松动。

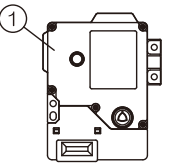


4 使用注意事项

●安装

- 请勿过度用力开关门，以免使安全开关遭受冲击。安全开关遭受1,000m/s²以上的冲击力会引发故障。
- 对门设置保护栅，请勿对安全开关的执行元件插入方向以外施加外力。
- 请勿在安全开关呈锁定状态时，拔取执行元件。而且，无论是哪种类型的门都不能把安全开关当作门的锁定装置使用。门的锁定装置如(3)项的例所示，请使用拴扣件等方法另行安装。

- 在接线打开安全开关的盖时，请仅打开盖①。请勿拆卸其他无须拆卸的螺丝，以免引起故障。
- 安全开关盖使用特殊特殊螺丝安装，标准螺丝刀等不能对其进行操作。盖的拆除、安装请使用标配的专用工具(L形扳手)。
- 请将本产品安装在不会遭受损伤的位置。而且，请在使用前实施风险评估，根据评估结果的需要，追加保护罩等安全对策。
- 电磁圈有极性。接线时请注意。且，请勿施加超过额定电压，以免引起电磁圈烧损。
- 接线和装设导线管时，请注意勿使灰尘·水·油等异物进入安全开关。
- 异物从执行元件插入口进入后，安全开关将会发生故障。在灰尘·水·油等较多的环境下使用时，请采取安装保护罩等措施，防止异物从执行元件插入口进入。
- 电磁线圈在励磁时呈高温状态(线圈部温度上升：约100deg)，请勿用手接触。且，接线时出现电线与电磁线圈接触的场所，请使用耐热性电线。
- 请勿使用HS1E安全开关专用执行元件以外的执行元件，以免造成开关破损。



(标配品)
L形扳手
型号：HS9Z-T1



▲警告

- 在进行安装、拆卸、接线作业以及保养检查之前，请务必先切断电源，以免引起触电及火灾发生的危险。
- 请勿分解、改造安全开关或故意使安全开关的功能停止，以免引起故障及事故。
- 请使用符合施加电压、通电电流的电线，并在推荐扭矩内拧紧接线螺丝。请勿在接线螺丝呈松弛的状态下使用，以免因异常发热引起火灾发生的危险。

▲注意

- HS1E型安全开关为TYPE2互锁装置Low level coded (EN ISO / ISO14119)。EN ISO / ISO14119规定，为避免互锁装置的无效化，在安装或构筑系统时，需要满足以下条件。
 1. 使用无法轻易拆除的方式(熔接、铆钉、特殊螺丝等)将执行元件固定在门上。然而，该方法并不适用于互锁装置的预期寿命小于机械寿命、或是需要迅速更换产品的情况。此时，请根据必须降低风险的等级，对应措施必须满足以下2.项的内容。
 2. 至少采取下述一项对策以防止功能失效。
 - (1) 将互锁装置安装在操作人员的手难以触及的场所。
 - (2) 设置物理性保护装置(防护)。
 - (3) 在隐蔽位置安装互锁装置。
 - (4) 设置用于状态监视/循环测试的控制系统以防止产品无效化。
- 不论何种类型的门都不能将安全开关作为门的制动器使用。请在门的终端部安装机械式制动器，防止过度用力冲击安全开关。
- 执行元件请安装在门开关时身体不会接触到的位置，以免造成操作人员受伤。
- 请务必充分注意未安装到保护栅门上的预备用执行元件的保管，以免因其插入安全开关而使安全开关失去栅门互锁的安全功能。另，为了使执行元件不易脱落，请注意安装至栅门时的固定方法(熔接、铆定、特殊螺丝等)以及安装场所。
- 请勿对执行元件实施截断、切割等改造，以免导致故障。
- 串联连接复数个安全元器件时，因故障检测功能降低，所以EN ISO 13849-1的性能指数也降低。
- 必须对组装了本产品的控制系统整体依据EN ISO 13849-2确认其妥当性。

●手动解锁注意事项

- 在接线前和通电前确认门的动作，或在停电等紧急情况下可通过手动解除执行元件的锁定。

(方法)

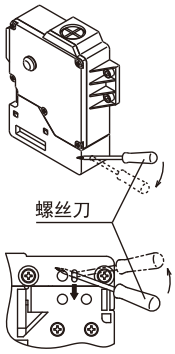
- 有手动解锁钥匙时
通常状态/手动解锁状态的切换操作由标配的红色树脂制手动解锁钥匙如右图所示拨转90度。请务必完全旋转90度，旋转不足可能会造成误动作或故障。(在手动解锁状态下，即使门关闭仍无法上锁，主电路以及锁定监控电路均保持开的状态。)



此外，手动解锁钥匙若插在安全开关主体的状态下使用时，则出现机械运转中随时可以解锁的可能，从而引发危险，不符合安全标准。

虽然本产品的构造设计为无法将解锁钥匙固定安全开关上，但，还请顾客小心保管手动解锁钥匙。

- 无手动解锁钥匙时
拆除安全开关侧面的螺丝(为特殊螺丝，请用附属的专用工具拆除)，用精密螺丝刀等将安全开关内的杠杆向指示灯方向推压，直至锁定解除。(参照右图)
- 共通事项
利用精密螺丝刀等插入面板安装面上安全开关主体内的长孔中，将安全开关内部的pin向指示灯方向推压，直至执行元件的锁定解除。(参照右图)



▲注意

- 请务必确认到机械完全停止之后，再进行手动解锁。万一在机械运行中，操作手动解锁，则可能在机械完全停止之前，发生解锁的危险，使电磁式安全开关丧失原本的功能。

5 动作特性

●触点结构及动作特性

| 型号 | 触点结构 ※11 | 动作特性(参考) (行程:mm) |
|---------|---|---|
| HS1E-84 | <p>门监控 锁定监控</p> <p>主电路①: ① 1 ② 2 主电路②: ③ 3 ④ 4 辅助电路: ⑤ 5 ⑥ 6</p> <p>※10</p> | <p>(行程:mm)</p> <p>0 (执行元件安装基准)</p> <p>约4.2 (锁定位置)</p> <p>约30.0</p> <p>(执行器插入结束)</p> <p>(执行器拔出结束)</p> <p>■ : 触点 ON (Close) □ : 触点 OFF (Open)</p> |

▲注意

※10 本锁定监视标志为EN ISO / ISO14119的9.2.1项目的新刊载项目,该标志表示装置符合EN ISO / ISO 14119的以下要求:

- 防护栅锁定装置的一般要求(第5.7.1项)*
- 防护栅锁定装置的锁定监视(第5.7.2.2项)

可在标配锁定监视标志的锁定监控电路(触点),通过同一电路(触点)进行防护栅门的位置监视和锁定功能的监视。

(仅在防护栅门关闭,且安全开关呈锁定状态时,锁定监控电路(触点)才为ON)

* HS1E型安全开关的均已取得锁定监视认证标志。

※11 以上为执行元件插入结束,呈锁定状态。

- 为执行元件插入安全开关插入口中中心时的动作特性。
- 动作特性为HS9Z-A1S/A2S/A3S的特性。
- 请连接主电路有 标志的辅助电路作为安全电路的输入。

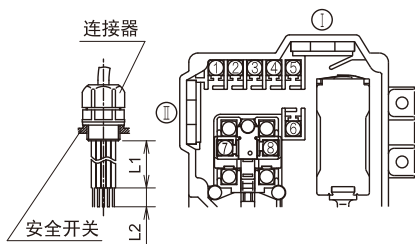
●动作状态

| 门 | 关闭 | 关闭 | 打开 |
|-------|----------------------|--------------------------|------------------|
| 主电路① | • 1-2之间 关闭(ON) | • 1-2之间 打开(OFF) | • 1-2之间 打开(OFF) |
| 主电路② | • 3-4之间 关闭(ON) | • 3-4之间 打开(OFF) | • 3-4之间 打开(OFF) |
| 辅助电路 | • 5-6之间 关闭(ON) | • 5-6之间 打开(OFF) | • 5-6之间 打开(OFF) |
| 电磁圈电源 | • 7-8之间 电源OFF | • 7-8之间 电源ON | • 7-8之间 电源OFF/ON |
| | • 门被锁定 • 机械呈可运转状态 | • 门能够用手打开 • 机械呈不能运转状态 | • 机械呈不能运转状态 |

6 接线

●引入电线长

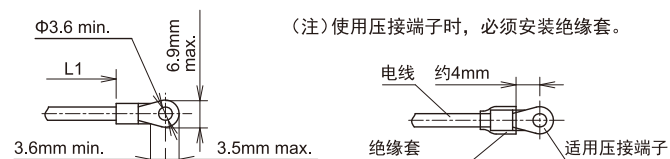
| | 端子No. | 使用的导管口 | |
|--------------------|-------|--------|------|
| | | ① | ② |
| 电线长度 L1(mm) | 1 | 80±2 | 35±2 |
| | 2 | 70±2 | 35±2 |
| | 3 | 60±2 | 40±2 |
| | 4 | 50±2 | 45±2 |
| | 5 | 40±2 | 55±2 |
| | 6 | 35±2 | 55±2 |
| | 7 | 85±2 | 35±2 |
| | 8 | 60±2 | 80±2 |
| 电线去皮部分长度 L2(mm) | | 7±1 | |



●推荐电线标称截面

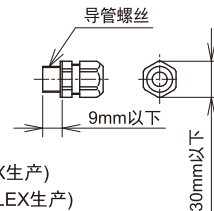
0.5 ~ 1.25mm² (注)对端子No.7、8接线时,请与已经连接的端子拧紧在一起。

●适用的压接端子



●适用的连接器

请使用能够保持IP67性能的连接器的。
需使用M20的导管口时,请另行购买连接器安装用锁紧环(HW9Z-NM20),置换HS1E本体内置的锁紧环。



• 使用挠性导管时(典型例子)

- 挠性导管的型号 : VF-03(NIPPON FLEX生产)
- 金属连接器的型号 G1/2 : RLC-103(NIPPON FLEX生产)
- PG13.5 : RBC-103PG13.5(NIPPON FLEX生产)
- M20 : RLC-103EC20(NIPPON FLEX生产)

• 使用多芯电缆时(典型例子)

- (G1/2) 树脂连接器的型号 : SCS-10□(星和电机生产)
- 金属连接器的型号 : ALS-16□□(NIPPON FLEX生产)
- (PG13.5) 树脂连接器的型号 : ST13.5□(LAPP生产)
- 金属连接器的型号 : ABS-□□PG13.5(NIPPON FLEX生产)
- (M20) 树脂连接器的型号 : ST-M20×1.5(LAPP生产)
- 金属连接器的型号 : ALS-□□EC20(NIPPON FLEX生产)

(注) • 多芯电缆用连接器的型号,随电缆护套外径尺寸而异。购入连接器前,请确认后购买。

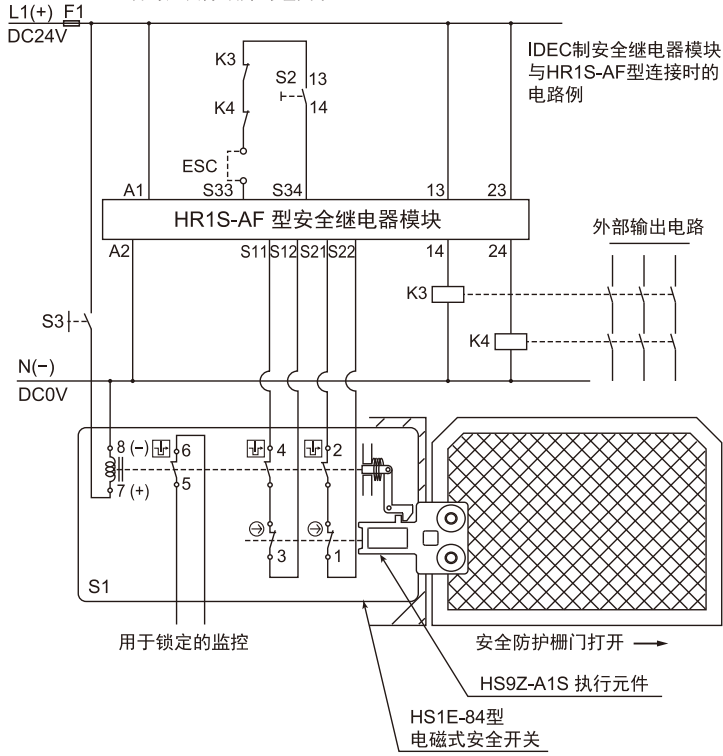
• 使用ST-M20×1.5时,请并用GP-M型垫圈(型号:GPM20, LAPP生产)。

7 安全类别电路例

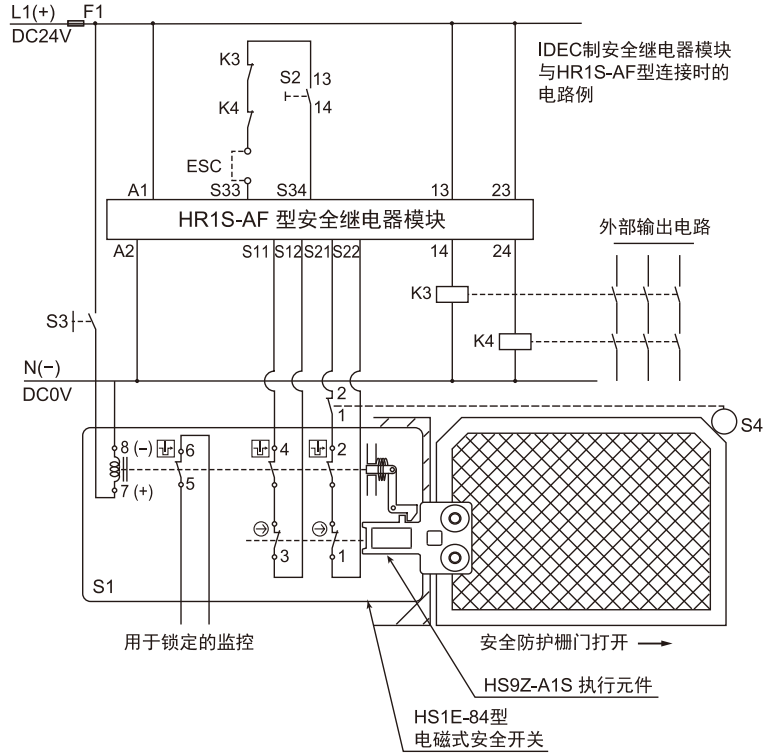
●安全类别3（达成可能的PL=d）对应电路例

（条件 1: 对应去除含执行元件的机械性构造部的故障 → 根据本使用说明书以及产品标配的使用说明书, 在产品规格范围内使用）

（条件 2: 机械装置厂商, 根据 ISO13849-1、ISO13849-2 或 IEC62061, 编制对应去除故障的理由书）



●安全类别4（达成可能的PL=e）对应电路例

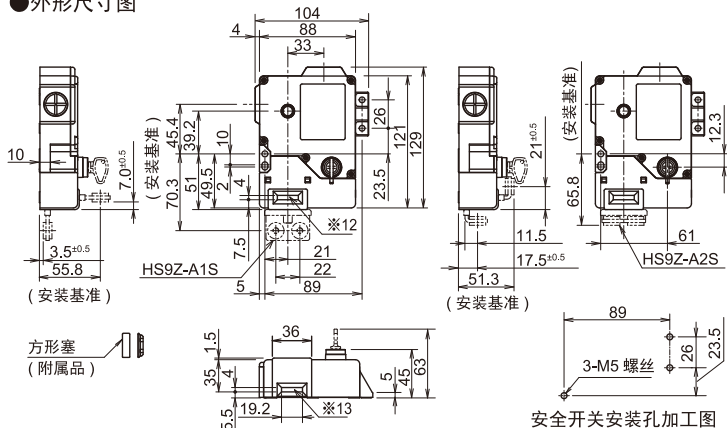


- S1: 电磁式安全开关 (HS1E-84型)
- S2: 启动开关 (HW系列瞬时型开关)
- S3: 解锁开关
- S4: 安全限位开关等
- ESC: 外部启动条件
- K3, 4: 安全接触器
- F1: 安全继电器模块的电源线外部保险丝

注: 监控辅助装置 (安全继电器模块) 请使用具备短路检测功能的机型。电缆的绝缘护套请选择能抗环境条件影响的材料。使用上图以外的监控辅助装置时, 请在监控辅助装置上安装交叉短路电路监控器。

8 外形尺寸图 (mm)

●外形尺寸图

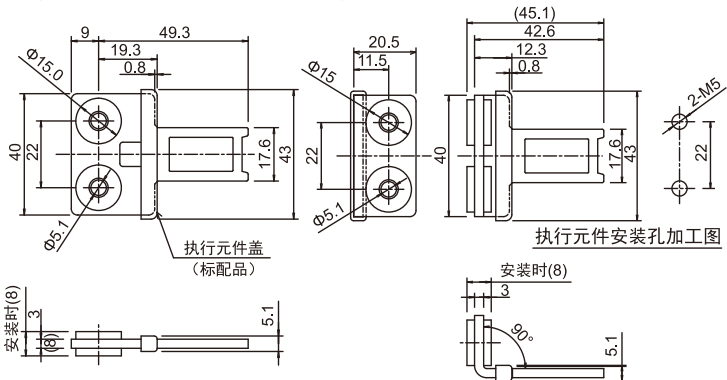


※12与面板呈垂直方向的执行元件插入口
 ※13与面板呈水平方向的执行元件插入口
 (注) 请用方形塞盖住执行元件中不使用的插入口。

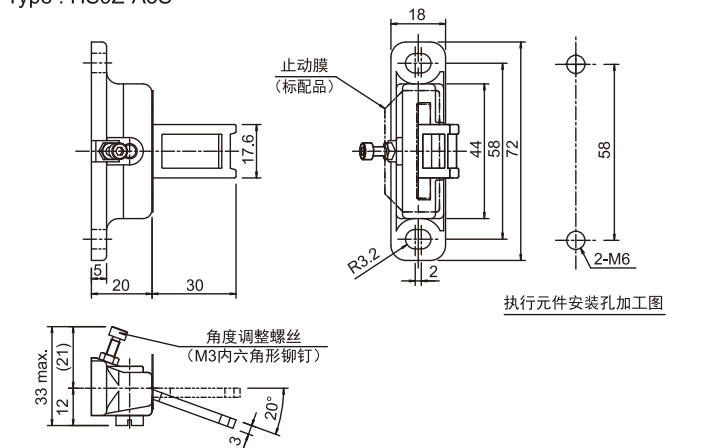
●标配件及配件外形尺寸图

型号: HS9Z-A1S

型号: HS9Z-A2S



Type: HS9Z-A3S



9 报废处理时的注意

• 本产品的报废处理, 须作为工业废品处理。

合格证
 本产品经检验合格
 开关 对应标准: GB14048.5

IDEC株式会社

<http://www.idec.com>

总 部 〒532-0004 日本国大阪市淀川区西宫原2-6-64
 TEL:+81-6-6398-2500

关于使用说明书有不明白的地方, 请联系以下技术咨询窗口。

咨询时间:

9:00~12:00 / 13:00~17:00 (周六、周日、节假日以及我司休息日除外)

【技术支持中心】 上海: 爱德克电气贸易(上海)有限公司 电话: 021-6135-1515
 北京: 和泉电气(北京)有限公司 电话: 010-6581-6131
 深圳: 和泉电气自动化控制(深圳)有限公司 电话: 0755-8356-2977
 香港: 香港和泉电气有限公司 电话: +852-2803-8989