

保密等级

公开

Q/DX

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 技 术 文 档

Q / DX D121 033-2020

现场电气安装规范

V1.0

2020 - 10- 24 发布

2020 - 10 - 30

青 岛 鼎 信 通 讯 股 份 有 限 公 司 发 布

目录

1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 设计要求	2
4 箱、柜的位置确定	2
4.1 箱、柜的安装原则	2
4.2 箱、柜的安装固定	3
5 桥架安装	4
5.1 桥架安装原则	4
5.2 桥架连接、固定	5
6 器件安装	5
6.1 安装原则	5
6.2 特性器件安装	6
6.3 元器件安装固定	8
7 布线	9
7.1 布线原则	9
7.2 线缆敷设要求	9
8 接线	12
8.1 电缆的护套处理	12
8.2 电缆的芯线处理	13
8.3 线缆芯线剥皮与压接	13
8.4 接线端子的压接	16
8.5 焊接	17
8.6 主控柜、操作箱（盒）线缆整形	17
9 标识	19
9.1 安全类标识安装	19
9.2 元器件指示标识安装	21
10 气管	21

前 言

为了保证我公司自动化生产设备长期稳定高效适应于生产需求，本规范规定了相关技术人员设计初期的设计要求，以及现场装配人员的装配工艺指导规范，进而提高装配人员的现场工作效率。

本规范适用于公司所有自动化设备的设计工艺参考及现场装配工艺指导。

本规范由青岛鼎信通讯股份有限公司自动化工程部负责制定和解释。

本标准由青岛鼎信通讯股份有限公司标准化小组起草。

本标准主要起草人： 许春霞。



现场电气安装规范

1 范围

为确保鼎信自动化生产设备长期稳定高效适应于生产需求，提高装配人员的现场工作效率，特制定本规范。

本规范规定了现场装配箱、柜安装、桥架安装、元器件安装、布线、极限、标识的安装。

本规范适用于青岛鼎信通讯有限公司所有自动化设备的设计工艺参考及现场装配工艺指导，同时为电气设计人员作为参考依据。

2 规范性引用文件

下列标准中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款，其随后所有修改单（不包括勘误的内容）或修订版均适用于本规范。

IEC60947-7-1/-2 铜导线用接线板（接线端子）

GB 2894-2008 安全标识及使用导则

3 设计要求

1) 在装配初期必须由设计人员提供齐全的装配资料（装配BOM、机械装配图纸、元器件布置图、气路图纸、电气原理图、控制柜布局图、现场设备布局图），下发的装配资料由装配人员负责保管归类存档，不得丢失；

2) 项目设计初期，设计要与现场装配人员提前沟通，设计预留管线装配工艺孔；

3) 装配资料中要体现工艺安装指导位置，如阀组、接线盒、传感器等要明确安装位置；

4) 成品设备间的信号对接要考虑搬运的便捷性，使用航插对接；

5) 生产线类多种设备配合的复杂线体，设计走线线槽；

6) 工控机、检测类的控制柜要设计明确摆放位置，不得随意摆放。

4 箱、柜的位置确定

4.1 箱、柜的安装原则

根据设备布置图及相关资料和拆机方案，确定箱柜的安装位置，无相关资料的，应与设计商定安装位置，分站、控制箱（盒）的安装位置选定应遵循以下要求。

1) 操作箱（盒）的固定高度为0.6m-2.0m，操作元件的安装最优高度距离操作站立地面在1050-1400mm范围内，固定高度应便于现场接线与维护；

2) 工作站的安装高度为0.3m-2m，如下图所示：

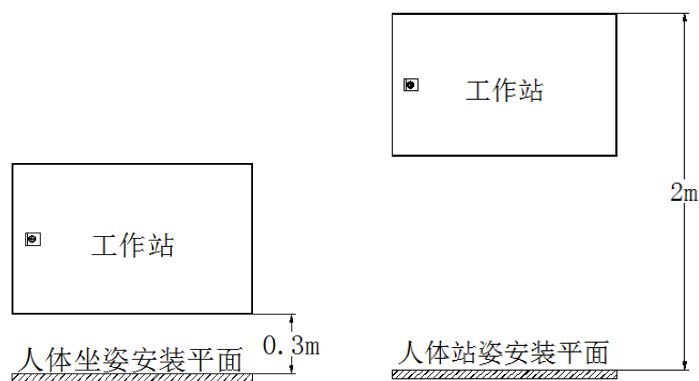


图1

- 3) 与机械动作、机械调整位置无干涉，不易刮碰；
- 4) 开关箱、柜门无障碍，保证开门角度大于90度；
- 5) 与现场各类通道（安全通道、消防通道等）无干涉；
- 6) 安装不妨碍设备的维修、维护；
- 7) 箱、柜的安装应易于从正面操作和维修。

4.2 箱、柜的安装固定

控制柜就位时要依照客户确认的设备布置图进行安装，安装时应满足以下条件：

- 1) 控制柜应安装在底座上，不允许直接安装坐落在地面上；
- 2) 控制柜门板的垂直线必须在一条直线上；
- 3) 分站、操作箱（盒）安装前，必须确保开孔数量、规格满足实际需求；
- 4) 设备架体或独立支架上固定的箱、盒，应采用打孔攻丝的方式安装；
- 5) 应首选不拆卸安装板或器件就能顺利拆装的位置安装分站、操作箱（盒）；
- 6) 各单元分线箱安装板使用镀锌板，固定使用镀锌内六角螺栓，且大小选取合适；
- 7) 各单元安装板深度不宜过多，不方便接线，深度300mm为宜，如下图所示：



图2

- 8) 各单元安装板安装固定需与顶部、底部有一定距离，距离至少20mm；
- 9) 分线盒固定最低安装2个M5；线束盒固定使用2个M3；

- 10) 禁止采用焊接方式安装;
- 11) 安装要充分考虑电气元器件的操作、指示与显示部件的观察;
- 12) 控制箱(盒)安装后不得有歪歪扭扭,前仰后倾,松垮摇晃固性不稳的现象,水平和垂直误差不得大于1%;操作箱(盒)底面与水平面要保持30-90度进行安装;
- 13) 控制箱安装靠近工厂立柱时,其宽度不得超过立柱。

5 桥架安装

5.1 桥架安装原则

确定线缆的工艺走向后,制定桥架布局。应遵循以下敷设基本原则安装:

- 1) 线缆汇集顺畅,箱、盒通达方便;
- 2) 路径简洁实用、安装拆卸便捷、利于随机发运(需拆卸部套间要有断接点);
- 3) 严禁作为人行通道、梯子或站人平台,其支吊架不得作为吊挂重物的支架使用;
- 4) 不易被碰撞、刮扯和干涉,能规避人为踩踏、砸压和水汽油污侵蚀;
- 5) 横平竖直、美观坚固、布线维修方便。依附设备敷设的桥架,应与设备高低、坡度协调一致,不影响设备的运行性能、不破坏设备的整体美观;
- 6) 充分考虑经济性,桥架的最佳空间利用率是大于15%,小于70%;
- 7) 桥架始、末端和预留接口,不用时应进行封堵,如下图所示:

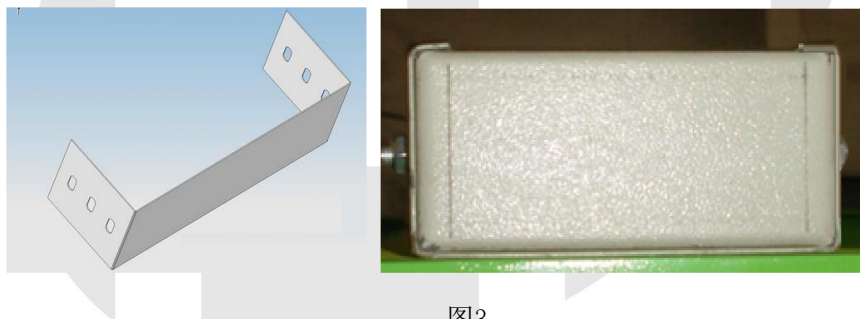


图3

- 8) 桥架水平敷设,要求布线口应向上;尽量避免朝向侧方,如仅能侧向安装,要求电缆要有防滑落处理和桥架盖的固定;桥架盖要固定可靠、开闭方便、整体美观;
- 9) 设备外围桥架不可直接在地面上安装,需从顶部走线,防止人员踩踏及行动不便,如图所示:



图4

10) 线缆不多，桥架容量足够，可用桥架隔板在桥架内分隔出动力电缆、信号电缆、通讯电缆或压缩空气管路敷设的空间，若弱电信号线缆数量少于3根，可以采用电缆嵌套金属管的方式处理。

5.2 桥架连接、固定

1) 桥架的固定原则采用镀锌内六角螺栓固定，要有弹片和平垫（推荐螺栓使用：宽度200mm以下桥架优先使用M6的螺栓；200-300mm使用M8；大于300mm的使用M12的螺栓），竖直安装大于300mm的桥架每个固定位置至少需要有2个固定点，禁止采用焊接方式固定；

2) 桥架固定要求：首末端均需固定，接头端在0.3-0.5m处固定；固定点水平放置时间距为1.0-2.5m，垂直放置时，固定点间距为1.0-2.0m；水平弯通、三通、四通在弯头处均需加装固定支架，且在每个接口处外侧0.3-0.5m处各设一个支吊架。若固定位置不允许上述距离要求，应加装支撑板进行固定，以保证桥架的强度和承载线缆的重量，避免桥架出现“V”形变形。

6 器件安装

6.1 安装原则

元器件应按照图纸要求的位置进行安装固定。若图纸无明确要求，安装位置应遵循以下原则：

- 1) 维修、调试方便；
- 2) 有足够的可调位置空间；
- 3) 允许空间内功能性器件的安装应考虑走线的安全性和方便性；
- 4) 部套的其它器件更换无需对其拆卸，或拆卸的部分较小；
- 5) 器件的状态指示灯应朝向便于观察的方向；
- 6) 器件安装应考虑与机械运动无干涉，器件不易碰撞、踩踏，对于可能出现碰撞、踩踏、水污的位置，器件应用护罩进行防护；
- 7) 航空插头、插接式端子等可拆卸器件带电体应为母头，防止触电危险，强、弱电在同一路航空插头时应使用强、弱电专用航空插头；
- 8) 器件安装过程应确认无杂质、污物进入器件；
- 9) 元器件安装严禁错丝紧固，敲击安装等野蛮安装行为，防止元器件安装过程造成损坏，感应类、敏感类器件的安装位置无严重的振动或冲击；
- 10) 应确认元器件型号（如PNP型和NPN型器件）及接线方法，器件螺丝、插接类器件对接点安装牢固、无松动（插接器件对接头只能用手紧固，禁止使用其他工具）。



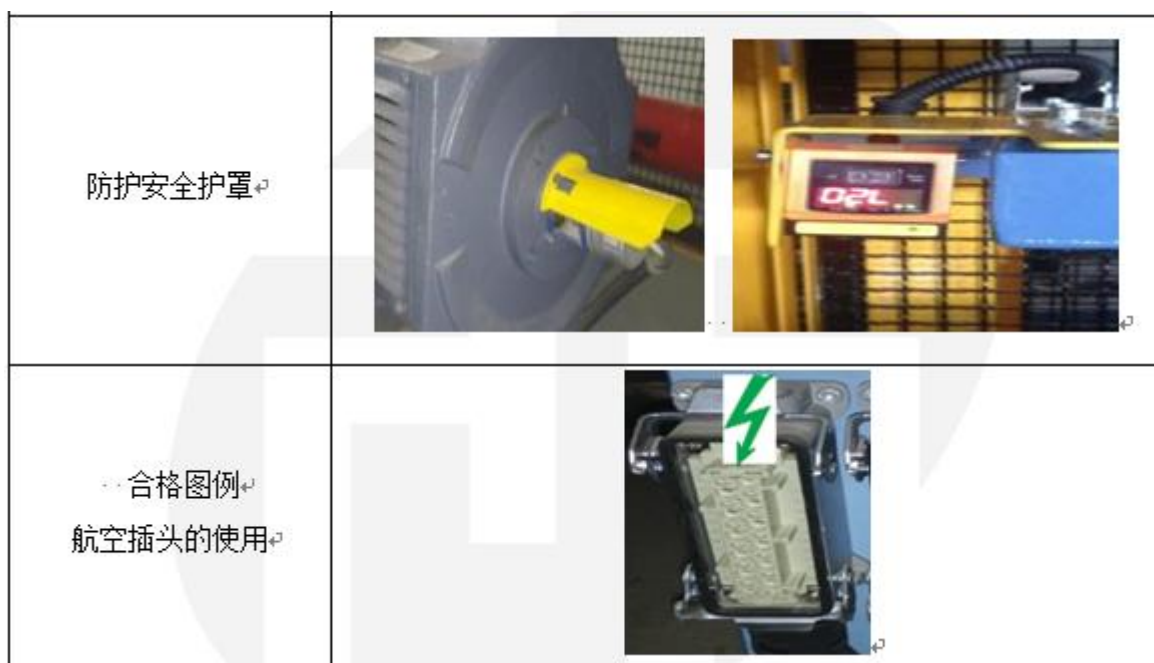


图5

6.2 特性器件安装

6.2.1 光电类器件安装

光电类器件安装应注意以下事项：

- 1) 投、受光面上应无附着有垃圾、灰尘等异物；
- 2) 受光面应禁止强光照射；
- 3) 使用场合应无严重的遮光物质，如：尘埃；
- 4) 器件安装位置应严格遵循说明书，保证接收光面与投光器件的接收位置，如下图所示：

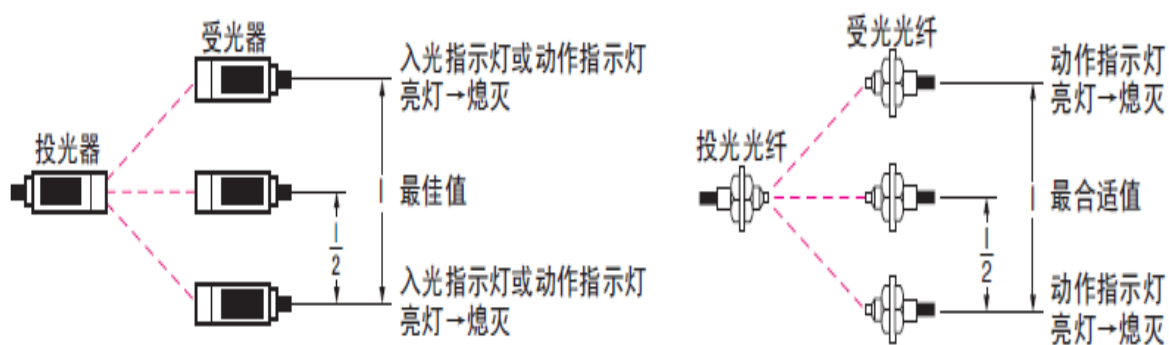


图6

6.2.2 位移器件

- 1) 被测材料和颜色存在明显差异时，或高度存在差异时，安装时应使投光轴和受光轴的连线与待测物的分界线平行，如下图所示：

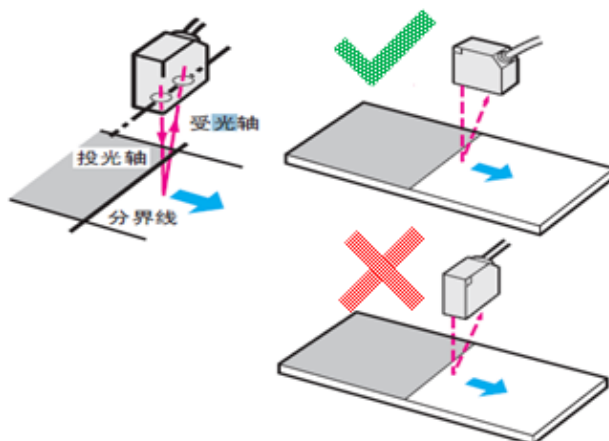


图7

2) 当待测物的周围呈现被内壁围住的凹状或槽状时，安装时应注意不要让投光轴、受光轴被内壁遮挡，受光面应禁止强光照射，如下图所示：

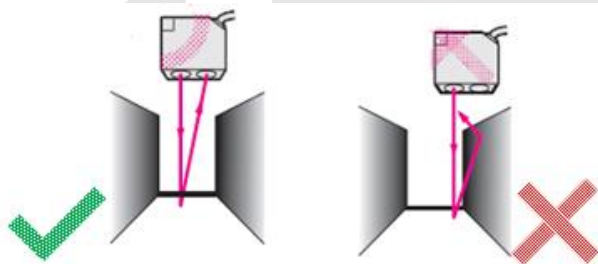


图8

3) 测量旋转物体时，投光轴与受光轴的连线与旋转轴平行，即可将旋转体上下振动或位置错位对测量结果的影响降到最小限度，如下图所示：

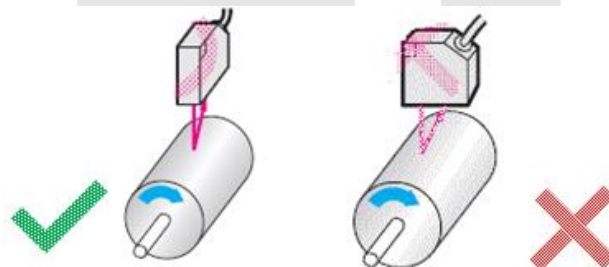


图9

6.2.3 接近开关

接近开关安装应注意以下事项：

- 1) 检测开关调整维修应小于其最多检测距离；
- 2) 铁制感应金属的最小厚度为1mm，且应无变形危险；
- 3) 感应物体宽度应不得小于开关直径，如图10所示：
- 4) 安装时，需预留足够空间，以防开关受欲检测物体以外的其他金属的影响。

5) 当2个或2个以上的接近开关平行或相对安装时, 需保持足够的距离, 否则会被彼此的磁场影响, 而相互产生干扰。

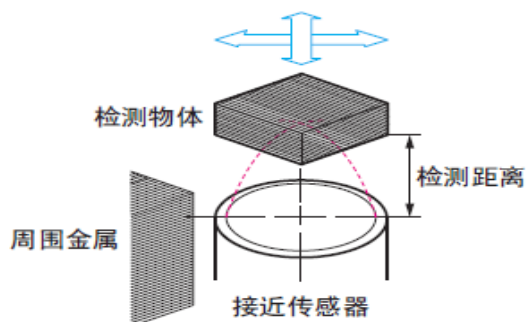


图10

6.3 元器件安装固定

1) 安装方式为插入式螺帽紧固的检测元件, 如接近开关, 将感应头与感应物体间距、线缆整形的方便性调整到合适范围, M12接近开关整体应加装花型垫片, 紧固螺帽。M18以上接近开关在震动场合应加装花型垫片, 如下图所示:



图11

2) 安装方式为螺栓固定的元器件, 如光电开关, 应选择与器件安装孔径匹配的固定螺栓, 安装应加装弹垫、平垫, 且螺栓紧固不松动, 固定螺栓外露长度应不大于3mm, 固定螺栓头应优先朝上(朝外)安装, 磁性开关安装时应注意螺丝拧紧方式, 安装完成后应确认无松动, 如下图所示:

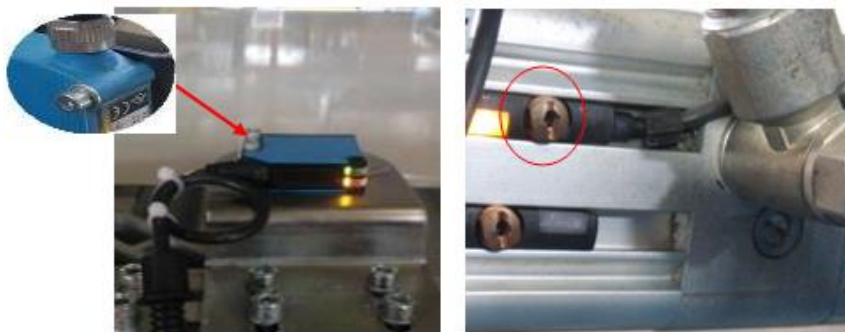


图12

7 布线

7.1 布线原则

布线安装首先应保证不影响设备的性能和安全，并且便于现场维护。

布线安装基本原则：

- 1) 能束集不散乱；
- 2) 能隐蔽不露显（可隐藏电缆走线要隐藏安装，优先安装于操作侧背面）；
- 3) 能定位不游脱；
- 4) 能静敷不动扯（能静止敷设的电缆不放置安装在移动的部位）；
- 5) 能直平不弯曲；
- 6) 能着实不悬虚；
- 7) 能简洁不繁杂；
- 8) 能固化不返工；

7.2 线缆敷设要求

7.2.1 下线

- 1) 确定线缆路径后，下线原则：先长后短、合适为先、减少浪费、降低成本；
- 2) 线缆的选型应根据图纸标注的电缆型号，无相应的型号，应与设计人员沟通，安装人员无权变更线缆型号、规格及数量；
- 3) 用卷尺沿线缆敷设路径量出准确长度后，应加放裕量确定线缆长度，通常主控柜端裕量；
- 4) 50-80cm，其它控制箱裕量10-30cm；
- 5) 线缆下好后，应消除其螺旋应力后，再进行敷设；
- 6) 线缆应保证其连续无断点，外护套应保证完好无损，无油污、污渍等。

7.2.2 线缆敷设要求

- 1) 敷设线缆的基本原则：由远及近，先集中后分散，非拆机线先敷设，拆机线缆后敷设，分层别敷设；应避免电缆敷设的同向走线交叉；
- 2) 敷设线缆时，应避免线缆遭受机械外力拉伤、抻折，避免线缆遭受热灼伤或腐蚀性液体侵害。如果控制电缆、通讯电缆和电源电缆交叉，尽可能保持90°角交叉，有效降低电磁干扰，如图所示：

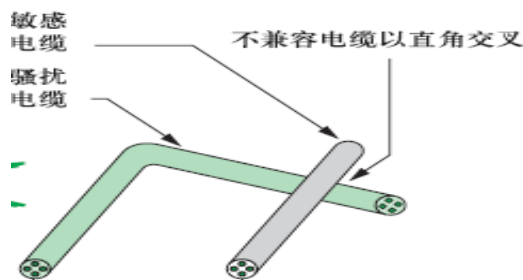


图13

3) 控制柜、箱内的裕量电缆应尽可能展开，允许“S”形敷设，不允许圈存，形成闭环的线缆圈，如下图所示：

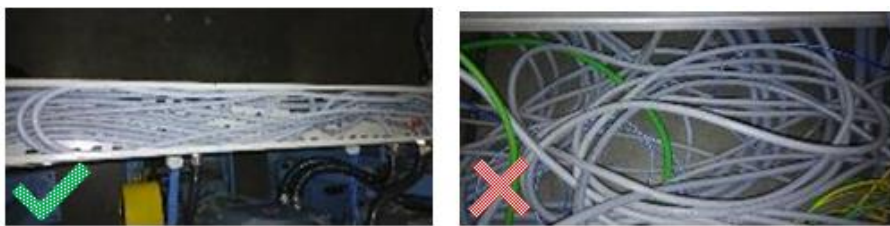


图14

4) 现场走线的捆扎应使用扎带，应保证扎带剪除无刃角，出现断裂时应对机械动作、电气安全、生产物料无影响，如下图所示：



图15

5) 电缆弯曲时，过渡半径见下表规定并圆滑过渡（D=电缆外径；R代表卷曲半径）；

表1 电缆弯曲时的过渡半径 单位：mm

外径 (D)	$D \leq 8$	$8 < D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$20 < D$
半径 (R)	4D	5D	6D	10D

6) 同向线缆走线无交叉，捆扎距离应不大于20cm且中间无散乱；不同护套线色采用多包少的原则，达到整体美观度，如下图所示：

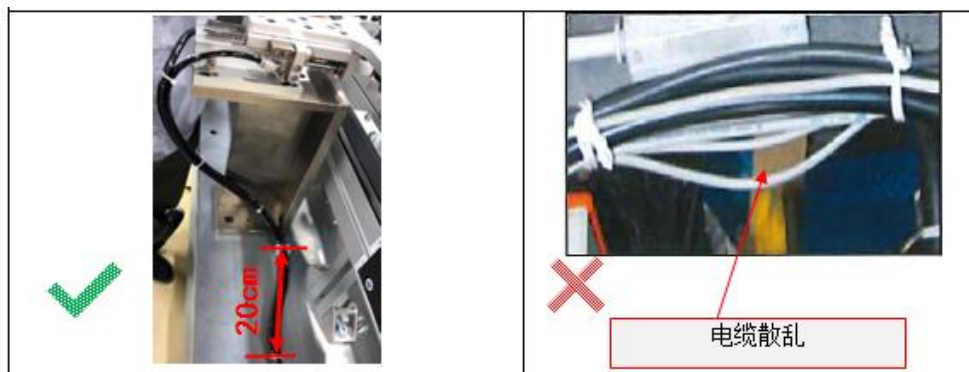


图16

7) 电缆在架体走线裸露部分需要有固定点，固定牢固，如下图所示：



图17

8) 经拖链过渡要用拖链电缆，电缆敷设强、弱电和气管间应有隔离板，拖链电缆走线内梳理平整无交叉，两端电缆固定牢固，若无隔离板，应使用扎带分开绑扎，悬臂式主控操作箱、拖拉器件应用拖链电缆；如下图所示：

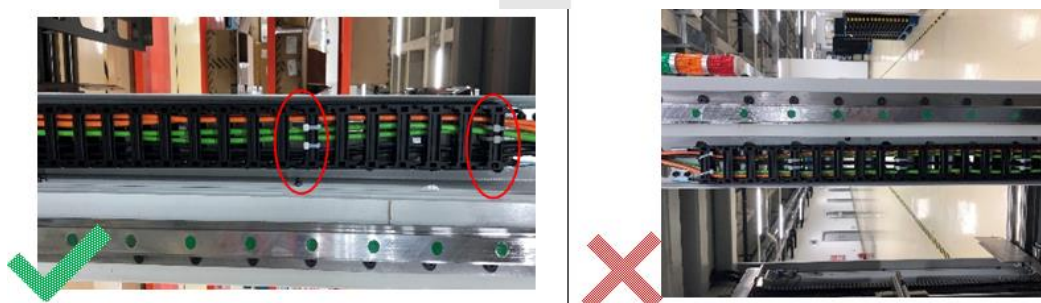


图18

9) 调整类器件走线首段应预留直径30-50mm的调整余量圈，调整余量圈捆扎牢固，如下图所示：



图19

10) 非预制线类电磁阀、电机等器件，进线口向上的，接线时应进行调整，应使其进线口向下或向左右方向，调整困难的器件进线口应使用合适的密封锁紧扣锁紧，保证器件整体的防护等级不低于IP54；应将无法调整位置的器件反馈给相关人员，由相关人员跟踪同类型问题的优化；

11) 当器件线缆过短, 需要加长线的情况下, 应用航空插头、分线盒或者合适的工业连接器等做加长处理, 禁止使用软端子; 强电断接处附近应有防触电安全标识, 粘贴位置应易于观察 (图中防触电标识应粘贴在小分线盒盖正中), 禁止焊接隐藏, 如下图所示:

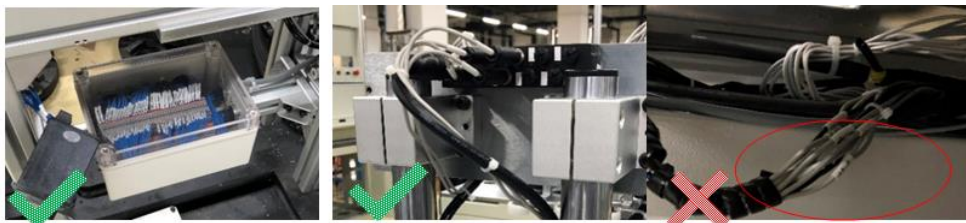


图20

8 接线

8.1 电缆的护套处理

1) 电缆护套去除应保证未损伤内部芯线的绝缘层, 如图21所示:

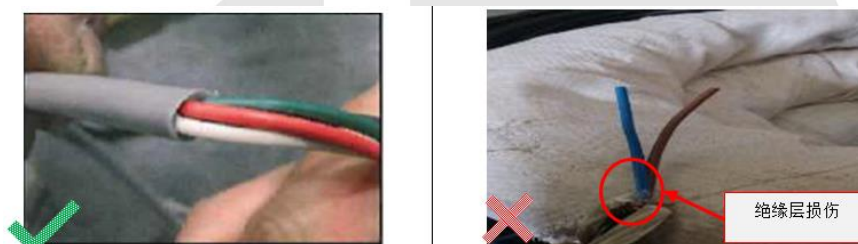


图21

2) 电缆进入线槽后预留10-30mm外护套其他去除 (线径小于5mm的线缆除外), 外护套剥离处应用热缩管进行封口处理, 封口外护套20-30mm, 封口内芯电缆15-20mm, 统一位置电缆封口热缩管长度应一致, 保证整体美观度; 模拟信号的屏蔽层应保留至目标接线端子处, 如图22所示:

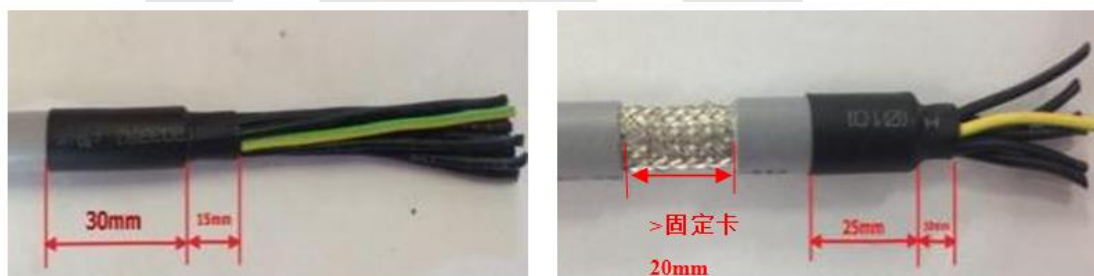


图 22

3) 屏蔽电缆有两种做法, 一种是卡套屏蔽的做法, 一种是后翻引出做法, 屏蔽层可以冷压加长, 如下图所示:



图 23

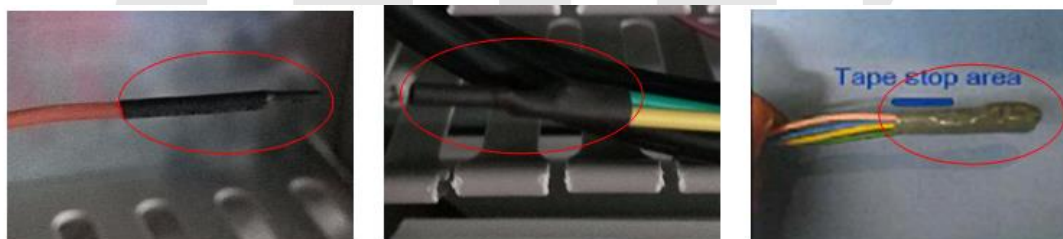
8.2 电缆的芯线处理

1) 电缆套号时应保证线号与电缆芯号、线径保持一致，黄绿线只能作为接地线使用；根据现场走线确认线号套装方向是否正确（线号读取方向从下至上、从左到右），如下图所示：



图24

3) 备用线的处理：应用热缩管进行封口防护处理，单根线均用热缩管处理，然后同根电缆的多根备用线统一用热缩管进行绑扎；禁止热缩管出现脱落的现象；



单根备用线用热缩管做封口处理

多根备用线统一用热缩管或者绝缘胶带做封口处理

图25

4) 电缆芯线在线槽中存储的裕量长度：整形完毕后预留长度为5-10cm，多余长度应去除（备用线除外）。

8.3 线缆芯线剥皮与压接

1) 导线剥皮应用剥线钳，剥除绝缘层时不能损伤表中规定的铜芯线数，见下表：

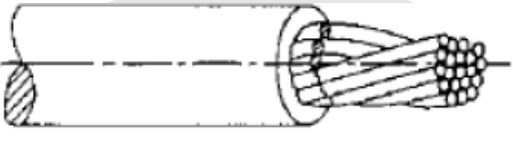
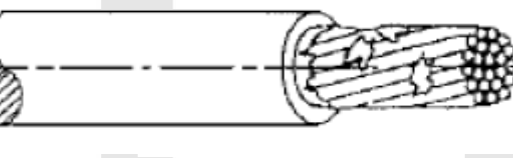
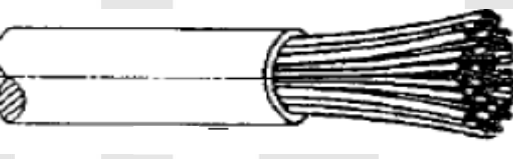
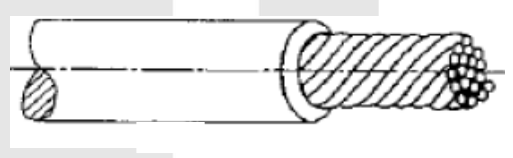
表2 多股铜芯线允许的最大损坏铜芯线数

多股铜芯线数（根）	允许的最大损坏铜芯线数（根）
少于 7	0 允许的

7-15	1
16-18	2
19-25	3
26-36	4
37-40	5
≥41	6

2) 电缆剥皮时，不得出现剥断铜丝、导体上粘有绝缘层、散丝、扭线过紧等操作不当行为，如下表所示：

表3

问题点	图例说明
剥伤、剥断铜丝	
导体上粘有绝缘层	
散丝	
扭线过紧	

3) 所有的BVR、RV等多股铜丝的导线，应用符合线径的冷压端子或挂锡处理，禁止将裸铜线不做处理直接压接到器件端子上，如下图所示：

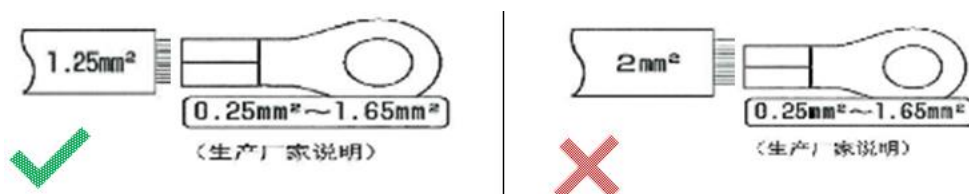


图26

4) 应使用“管针式”冷压端子，剥皮长度应大于导电管0-1mm，应用专用压线钳冷压，导线绝缘不应去除过长或有导线金属裸露在护套外，如下图所示：



图27

5) 使用U型、O型冷压鼻子压接时，应剥除护套铜线回折后，再插入冷压鼻子，导线绝缘去除长度大于导电管0.5-1mm为宜，禁止有导线金属裸露在护套外，如下图所示：

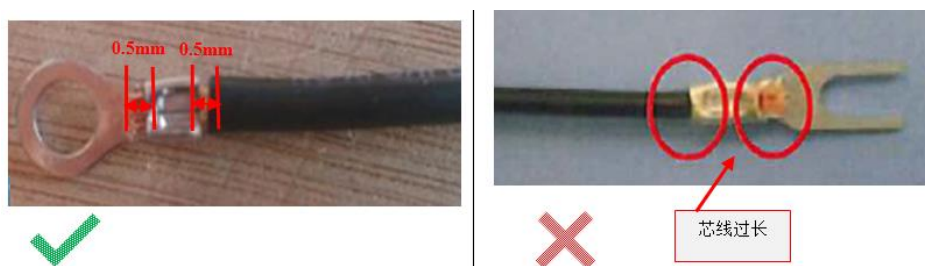


图28

6) 冷压端子与导线连接应牢固，在规定的拉力下不应损伤或脱开，其拉力值应满足下表的规定：

表 4 导体截面积对应的拉力值

导体截面积(mm ²)	拉力 ≥ (N)
0.5	50
0.75	80
1.00	100
1.50	150
2.50	200
4.00	270
6.00	450
10.00	500
16.00	1500
25.00	1900
35.00	2200

7) 端子压接应使用专用压线钳及与端子匹配的压接口，如下图所示：



图29

8) 线号管应与线径相一致,不得出现掉落现象,线号管套接位置应与预绝缘护套尾部对齐,如下图所示:



图30

8.4 接线端子的压接

1) 自制网络通信线的外皮应完全伸入至网线头的压接固定处,禁止芯线外露于压接固定处;压接线芯应全部深入水晶头压接尺内,压接头压接应一次成形,牢固无虚压,网络通讯线有屏蔽层的应与水晶头屏蔽外壳保证可靠连接;如下图所示:

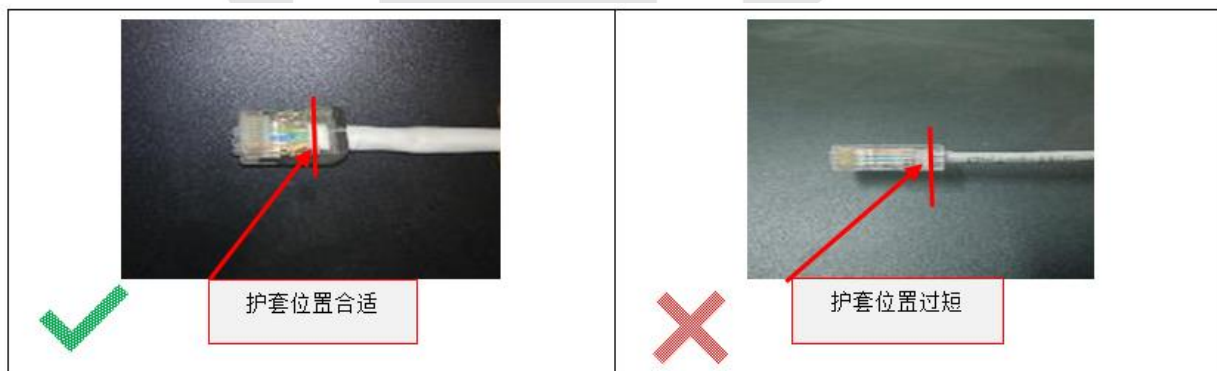


图31

2) 针形冷压端子压接位置,应放在螺母旋紧方向的进端(上端压在右侧,下端压在左侧);端子排每个接线端子只能压接一根线;

3) 导线冷压鼻子压接完成后,伸入接线端子压片内的深度应最大化,接触平实,但不允许压着绝缘护套,如下图所示:

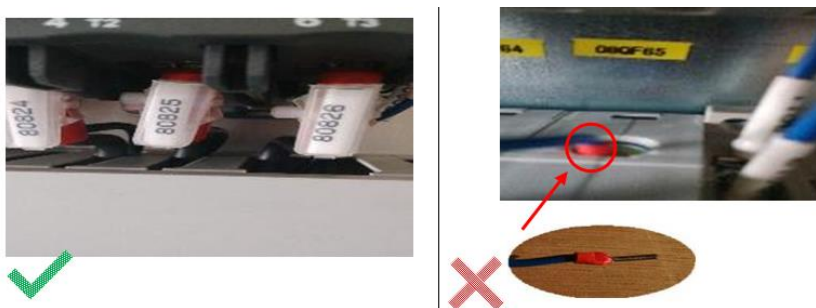


图32

8.5 焊接

- 1) 插头等进行焊接时，焊接的先后应遵循从内到外，先左后右的顺序；
- 2) 插针尾端焊接处，应根据实际插头情况提前挂锡，挂锡长度约3-5mm，导线剥皮挂锡后应保留长度为3mm；
- 3) 插针和线头的焊接处，导线和插针不得裸露，应嵌套合适的绝缘护管完全防护；
- 4) 焊接处的导线和插针浸锡充分，粘融良好，导线应居中于插针焊接端面，并与插针平行一致，不得歪斜；
- 5) 焊接后的导线不能有毛刺、散头、堆焊，不能有焊接时间过长塑化情况（针脚塑料支撑架融化），如下图所示：



图33

- 6) 电缆对接点只能使用分线盒或航空插头过渡接线，禁止焊接；禁止将过渡接线点隐藏至线槽、架体等不宜维修、观察的位置。

8.6 主控柜、操作箱（盒）线缆整形

- 1) 接线端导线必须工艺走型，引出线横平竖直，应用扎带或缠绕管规则绑扎，线号自然顺直，读取方便，每一根电缆的芯线都必须嵌套线号，备用线可嵌套空白线号，线号位置应便于维修观察；
- 2) 控制柜内线缆应根据接线端子位置按顺序排列，敏感信号线缆和干扰信号线缆应最大可能的远离，根据电缆线径由粗到细整齐排列，并绑扎固定，如下图所示：

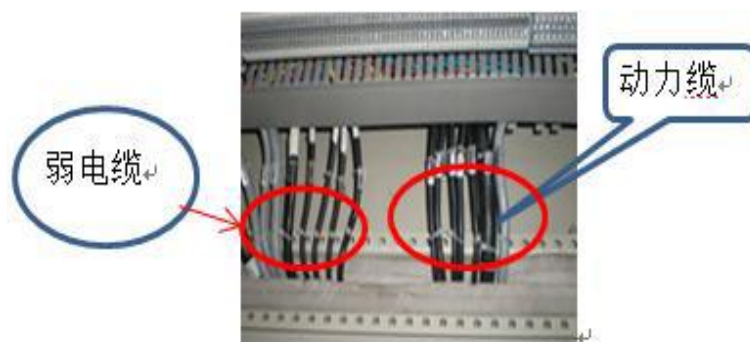


图34

3) 控制柜线缆标识牌建议绑扎在离进线口30-50mm位置, 可适当调整, 但应在同一中心线上, 线缆号信息能够目视的75度夹角内直读, 确保每一根电缆信息一目了然, 如下图所示:



图35

4) 分线箱、工作站内引入的电缆, 应进入出线口20-30mm后绑扎线缆号; 单根电缆进线也可在控制箱外离进口20-50mm位置绑扎线缆号, 要求目视35度夹角内能够看清每一根电缆的信息, 线缆号高度一致, 如下图所示:



图36

5) 器件接线端高于线槽的, 应将接好的导线下弯至底板10mm处, 然后引入行线槽根据线缆拆机顺序、接线位置、控制类型等分类对线槽内芯线进行捆扎梳理, 捆扎距离不应大于150mm; 接线完成后对芯线按照分类进行工艺走线, 用扎带在距线槽20mm位置进行分类捆扎, 无线槽对照的应保证捆扎位置点齐平、规整, 不得飞线、走临时跳线, 如下图所示:

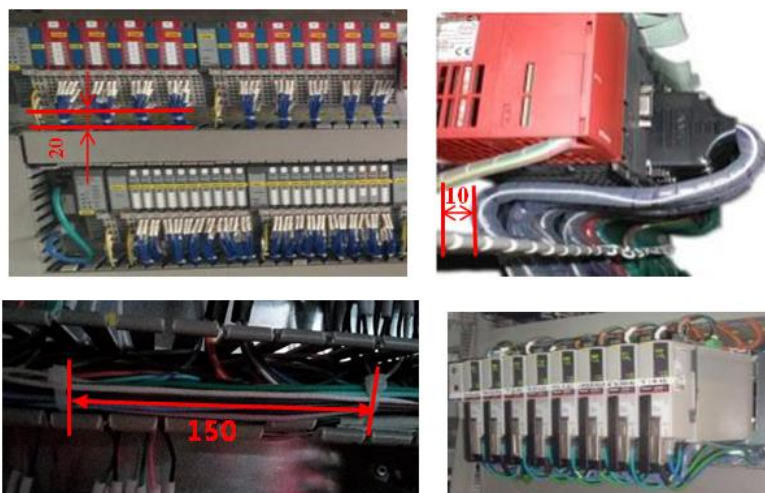


图37

6) 器件的进线孔低于行线槽的, 应将导线直接或扎成线束后引入行线槽, 外露部分导线应顺直, 弧度统一, 导线或线束间保持平行;

7) 对于器件端加装线号无法安装防护扣盖的位置, 应将同器件走线的线号位置统一, 两端用扎带捆扎, 防止线号脱落, 如下图所示:

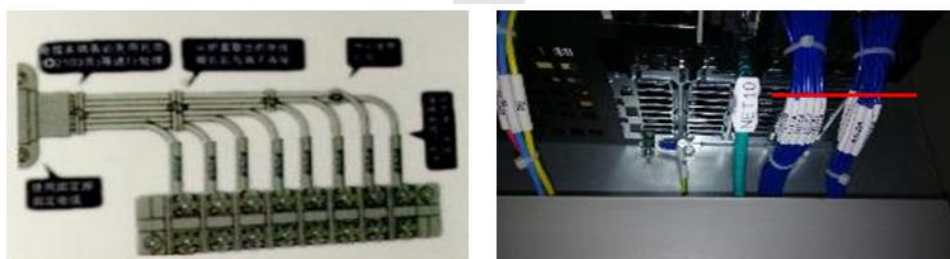


图38

8) 操作盒无线槽线缆整形应根据接线位置用扎带或缠绕管对芯线进行梳理, 使用扎带捆扎时距离不应大于100mm, 禁止出现飞线, 如下图所示:

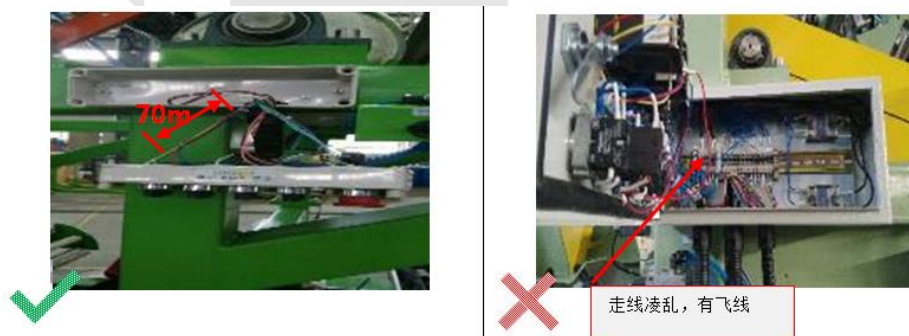


图39

9 标识

9.1 安全类标识安装

标识安装原则要遵循：粘贴工正无倾斜；位置醒目无隐藏；距离合理不远离；整体平整无不齐。
具体粘贴位置如下：

1) 用于接地的接地柱或接地排，必须有接地标识，接地标识应粘贴在连接螺丝或接地排附近，具有良好的功能性指导，标识安装位置便于视觉观察，同向安装要保持位置基本一致，如下图所示：



图40

2) 存在危险电压的控制箱、分线盒，应粘贴防触电标识，优先粘贴位置为控制箱、分线盒门锁中间位置，有主令器件的箱体应粘贴在其左上方，同架体操作盒、分线盒的标识粘贴位置的高度应尽可能保持一致，如下图所示：

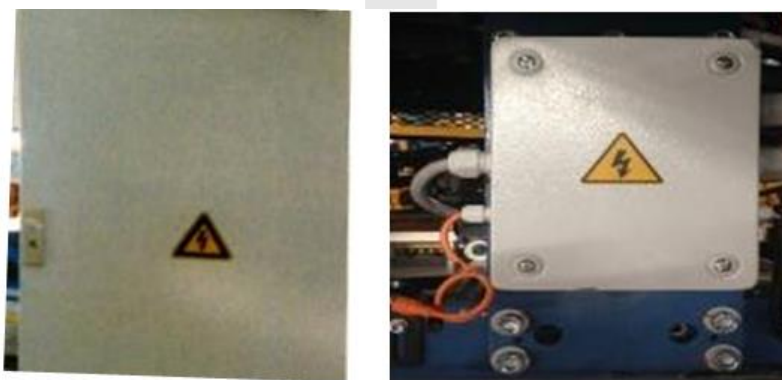


图41

3) 存在危险电压的航空插头等需拔插器件的防触电标识应粘贴在拔出后带电体器件侧，粘贴位置应醒目、便于观察，如下图所示：



图42

4) 设备电气加热类器件要有注意热源，防止烫伤的标识，如下图所示：



图43

9.2 元器件指示标识安装

元器件标识安装应遵循以下原则，如下图所示：

- 1) 标识应尽量靠近元器件本体；
- 2) 标识的位置易于观察，指示器件的意向唯一、明确，并不易损毁、污染；
- 3) 粘贴或悬挂的标识应牢固，字迹清晰、醒目；
- 4) 器件标识的安装位置优先次序为器件的上方、下方、左方、右方及空间内挂装；读取方向为从左至右、从下至上（特殊客户要求除外）。

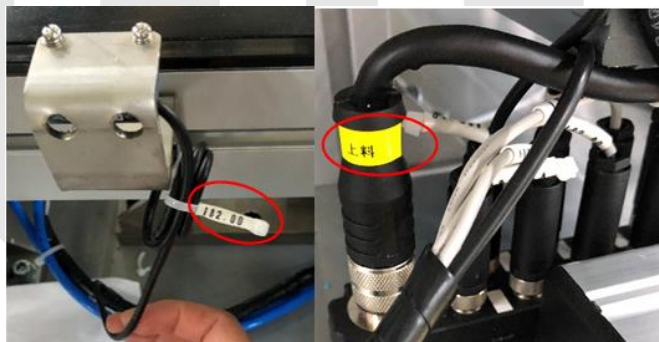


图44

10 气管

- 1) 气管对接时同一气缸的进出管要使用不同颜色；油管、供螺丝管必须使用透明颜色。
- 2) 气管裁截面齐平，无毛刺，防止漏气。如下图所示：



图45

3) 若气路中有速度控制阀，在气管对接完毕后应将其调整至流量最小后锁紧。如下图所示：



图46

4) 通气后调整各速度控制阀至执行元件动作适宜时将速度控制阀锁紧。如下图所示：



图47

5) 气管需改变走向折弯时，其弯曲半径不得小于气管外径的10倍。如下图所示：

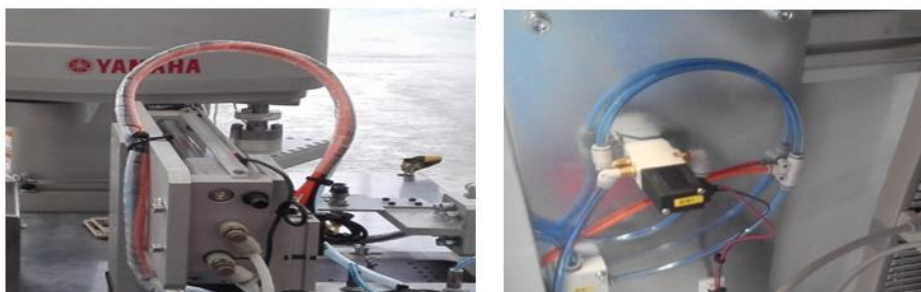


图48

6) 设备气管条理、清晰，不得有管与管或管与线的相互缠绕、飞线现象，如下图所示：

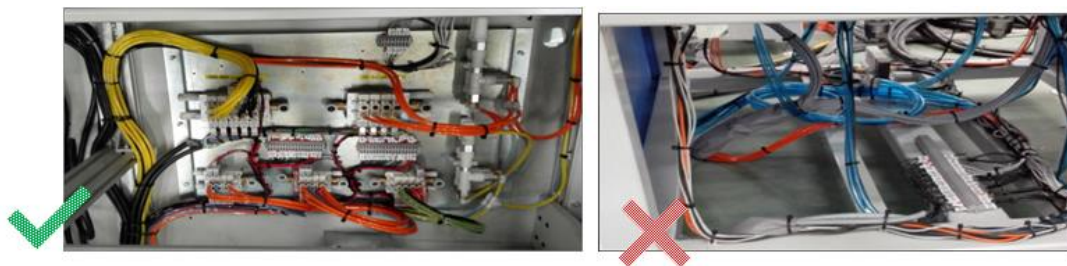


图49

7) 顺接气管时应避开设备的锐利部位，若难以避开时应当使用结束带或缠绕管防护，设备外露线路要做好防护，如下图所示：

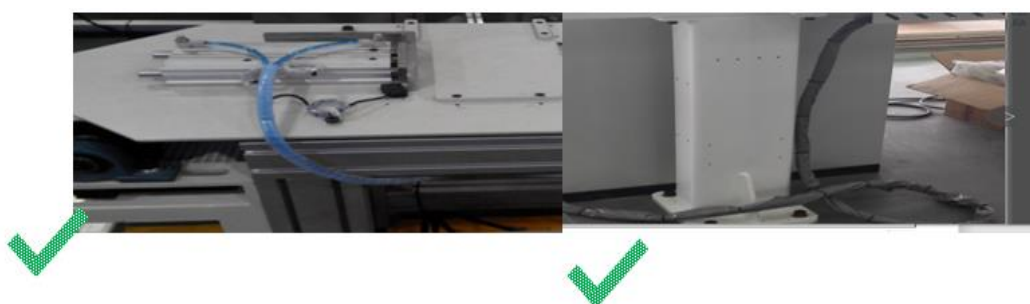


图50

8) 对于捆扎气管的扎带不得捆扎过紧，以免影响元件的动作，如下图所示：



图51

9) 气管插接时必须保证插接到位，以免通气时弹出造成伤害。

10) 气管走向遵循“一顺二靠三弯”原则，如下图所示：

- a) 顺，气管成捆上下理顺成管状；
- b) 靠，靠着设备边缘不干涉机械活动部位垂直走管；
- c) 弯，管束弯曲半径始终，不要折管。

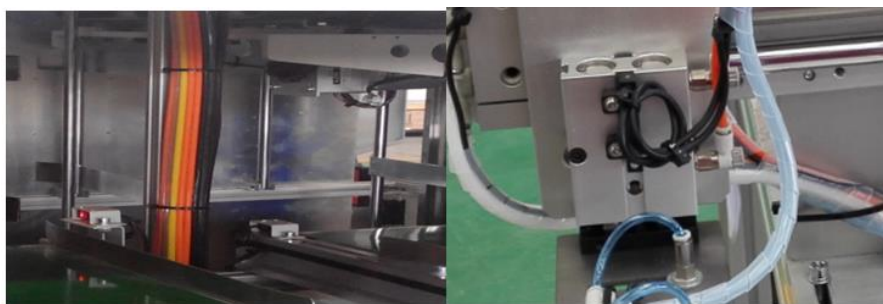


图52



版本记录

版本编号/ 修改状态	拟制人/修改人	审核人	批准人	备注
V1.0	许春霞			