



Pushing Performance
Since 1945

PEOPLE. POWER. PARTNERSHIP.

浩亭

接线技术用户指南

浩亭接线技术用户指南

所有商标及产品名称均为相关所有者的商标或注册商标。

2023 年第 5 版, 2023 年 5 月修订

© HARTING Electric Stiftung & Co. KG, HARTING Electronics GmbH & Co. KG

标题:	HARTING Stiftung & Co. KG, Espelkamp
其他数字 - 来源:	HARTING Electric Stiftung & Co. KG
	HARTING Electronics GmbH & Co. KG

HARTING Electric Stiftung & Co. KG	HARTING Electronics GmbH & Co. KG
Wilhelm-Harting-Str. 1	Marienwerder Str. 3
32339 Espelkamp - 德国	32339 Espelkamp - 德国
电话: +49 5772 47-0	电话: +49 5772 4797200

内容如有任何变更, 不另行通知

I. 前言

正确的接线技术在可靠而有效地连接装置、机器和设备方面起着关键作用。创新的快速释放连接能够确保持久灵活性，并有利于开发面向未来的模块化结构。然而，在选择正确的连接器时，需要详尽的知识和实践经验。哪种连接器解决方案适合我的应用？为了帮助您回答这个问题，浩亭技术集团的连接器技术应用专家特此编写了这本小册子。

本手册应该能够让您对浩亭提供的一系列连接技术获得一个总体的了解，并帮助您装配组件以及进行浩亭连接器和插针的组装或接线。它包含如何以正确和专业方式执行接线的说明。它还提供必要的条件来检查接口设计是否符合标准。本手册按照接线技术进行组织，以便您可以快速轻松地找到适合您应用的解决方案。斜体词汇在术语中给出了解释。

浩亭接线技术手册于 2008 年首次发布，标题为“连接器接线技术须知”。本版本对 2016/2017 年的版本进行了修订。修订的深度因章节而异，取决于相关领域的技术创新和标准变化。特别是，关于压接和绝缘刺破 (IDC) 技术的章节反映了新的发展。Han® Push-In 章节是全新增加的章节。

Norbert Gemmeke
董事总经理

Ralf Klein
董事总经理

HARTING Electric Stiftung & Co. KG

HARTING Electronics GmbH

一般须知：

浩亭保留因质量改进、后续开发或生产要求而更改设计的权利。本产品信息仅作为产品说明，不应视为某些属性的担保依据。

目录

I. 前言	1
II. 防触电	9
1. 简介	10
2. 连接器的 PE 接线	11
3. Han-Modular®	12
4. Han® 7 D	15
5. Han-Snap®	15
6. PE 线的接线	17
III. 螺栓接线技术	19
1. 简介	20
2. 螺栓端子类型	20
3. 带/不带导线保护装置的螺栓接线	22
4. 优点	22
5. 采用螺栓端子技术的 Han® 连接器	23
6. 用于大电流插针的螺栓端子	24
IV. 同轴螺栓接线	27
1. 同轴螺栓接线概览	28
2. 优点	28
3. 应用范围	29
4. 规范性要求: 线规	29
5. 剥线长度、拧紧力矩、相关系列	31
6. 组装	36
6.1 工具	36
6.2 使用组装工具的注意事项	37
6.3 组装说明	38
6.4 应力消除	39

6.5 同轴螺栓连接的维护	40
6.6 电缆的正确定位	40
7. 大外径电缆的组装	41
V. 压接接线	45
1. 简介	46
2. 压接针的特点	47
3. 压接接线技术的优点	47
4. 压接技术的标准和准则	48
4.1 标准 DIN EN 60352-2	49
4.2 测试导线拉出力	49
4.3 借助微截面进行评估	51
4.4 测量压接高度 (开筒压接, B 型压接)	53
4.5 目视检查 - 导线在压接针中的位置	54
5. 压接工具概览 (闭筒压接)	56
5.1 符合截面积的手动压接工具/机器	56
5.2 浩亭压接工具/模具和应用范围	59
6. 用于 DIN 41612/接口插针的压接工具 (开式压接)	66
7. 剥线长度和绝缘直径概览	69
8. 压接机概览	70
8.1 用于车削插针的压接机	70
8.2 用于卷装针的压接机	72
9. 浩亭压接工具操作说明	73
9.1 双爪压接工具 09 99 000 0888	73
9.2 浩亭压接工具 09 99 000 0110	81
9.3 维修压接工具 09 99 000 0021 操作说明	84
9.4 压接工具 09 99 000 0377 操作说明	87
9.5 电池压接工具 09 99 000 0990	90
9.6 用于 D-Sub 卷装针的压接工具 09 99 000 0169	96
9.7 用于符合 DIN 41612 标准的冲压针 BC 和 FC 的 浩亭压接工具 09 99 000 0620	98

9.8 用于 FC 单针的浩亭维修 压接工具 09 99 000 0191	100
9.9 用于单针 FC/BC 和 har -bus 的压接工具	102
9.10 维修压接工具 FC1/FC2/FC3 (09 99 000 0656)	105
10. 组装和拆卸说明	107
10.1 插针的组装	107
10.2 拆除插针	108
VI. 笼式弹片接线.....	111
1. 简介	112
2. 特点	113
2.1 笼式弹片接线技术:一般信息	113
2.2 笼式弹片与压装接线技术 (Han® ES Press) 组合使用	113
3. 浩亭产品中的笼式弹片端子	114
4. 组装电缆夹端子	115
4.1 标准笼式弹片插针	115
4.2 Han® ES Press	117
4.3 使用套筒	119
4.4 可能的组装错误	119
5. 标准和准则	120
VII. Han® Push-In 技术	121
1. 快速接线技术	122
2. 接线详情	122
3. 组装	124
3.1 使用绞线组装	124
3.2 使用导线套筒组装 (绝缘/非绝缘)	126
3.3 使用实心线组装	126

VIII. Han-Quick Lock®	127
1. 径向笼式弹片	128
2. 笼式弹片端子和 Han-Quick Lock®	128
3. 可使用的电缆类型	129
4. 优点	130
5. 应用范围	130
6. 规范性要求	131
7. 技术详情	131
7.1 剥线长度、电缆截面积	131
7.2 微截面	132
8. 带 Han-Quick Lock® 的系列	133
9. 合适的工具	135
10. 组装说明	135
10.1 组装	135
10.2 拆卸	136
IX. 焊接接线技术	137
1. 简介	138
2. 焊接方法	139
2.1 波峰焊	139
2.2 回流焊	140
3. 波峰焊的焊槽温度	141
4. 焊料	141
5. 焊接曲线	142
6. 浩亭THR/SMT	143
7. 标准	148
8. 用于焊接/THR/SMT 的浩亭连接器产品系列	150
X. 绕线接线	153
1. 简介	154
2. 缠绕类型	155
3. 绕线技术的工具	156

XI. 绝缘刺破技术	157
1. 简介	158
1.1 绝缘置换连接概览	158
1.2 工业连接器	159
2. 组装说明	160
2.1 带有 HARAX® 的 Han® 3A 的组装说明	160
2.2 非屏蔽式 HARAX® M8/M12 的组装说明	161
2.3 屏蔽式 HARAX® M12 的组装说明	162
2.4 M12 超薄设计 IDC 的组装说明	163
3. 接口连接器	169
3.1 D-Sub 标准	169
3.2 SEK	169
3.3 DIN 41612 连接器	171
3.4 用于接口和 DIN 41612 连接器的工具	172
3.5 以太网接口	173
3.6 浩亭RJ Industrial® 10G IP65/67 的组装说明	178
3.7 preLink® RJ45/M12 连接器和插座	187
3.8 浩亭ix Industrial®	190
4. 刺破接线技术	196
4.1 刺破接线概览	196
4.2 浩亭RJ Industrial® Gigalink 6 _A 类 IP20 组装说明	197

XII. 压入接线.....	201
1. 简介.....	202
2. 压入技术的定义	202
3. 推荐的电路板孔位布局	203
4. 压入过程	205
5. 压入工具	208
6. 手动杠杆和气动压机.....	210
7. 采用压入技术的浩亭连接器概览	212
8. 压入技术要求.....	213
9. 浩亭压机	213
10. 结论.....	215
XIII. 光纤接线.....	217
1. 简介.....	218
2. 光传输系统的规划	219
2.1 影响因素	219
2.2 计算示例	221
3. 光纤连接器的组装	223
3.1 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器	223
3.2 用于带 3.6 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器	225
3.3 用于带 6 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器	227
3.4 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 快速组装连接器.....	229
3.5 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-ST 连接器	230
3.6 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 FO 电缆端套管	232
3.7 F-TNC 连接器 (母头)	234
3.8 F-TNC 连接器 (公头)	236
3.9 用于玻璃光纤的 F-ST 连接器	238
3.10 用于玻璃光纤的 SC 插针	240
3.11 用于 GI 光纤和单模光纤的 LC 插针	242

4. FO 插针	244
4.1 用于 Han D®和 Han DD®插芯的 FO 插针	244
4.2 用于 Han E® 插芯的 FO 插针	246
4.3 用于 Han-Modular®中 1 mm POF 的 FO 插针	248
4.4 用于 Han-Modular®中 GI 光纤的 FO 插针	250
4.5 Han-Brid® FO 插针	252
5. 用于 1 mm POF 插针的浩亭四爪压接工具操作说明	253
6. 工具包	256
6.1 带有光学测量装置的 POF 组装套件	256
6.2 FO 测量装置套件	258
6.3 GI 光纤组装套件	260
7. 组装概览	262
XIV. 附件	267
1. 术语	268
2. 标准概览	270

II. 防触电

目录

1. 简介	10
2. 连接器的 PE 接线	11
3. Han-Modular®	12
4. Han® 7 D	15
5. Han-Snap®	15
6. PE 线的接线	17

1. 简介

保护接地是提供安全的导体。保护接的缩写是 PE。在电气系统中，保护接地的作用是在发生故障（如底座绝缘故障）时，保护人员和动物，使其免受危险电压和电击的影响。

II

在电力系统和电缆中，经常会使用保护接地。这被通俗地称为保护接地线、保护接地、接地或接地连接。

连接保护接地线的目的是为了在电气设备的外部金属外壳和大地之间建立电气连接。

如果在发生故障的情况下，电源电压被输送到电气设备的可触摸导电部件，则必须确保电流通过保护接地，以便在短时间内将有故障的电气设备与电源电压隔离。在这种情况下，根据不同的应用，断开时间必须在 0.1 至 5 秒之间。如果导线和接地连接中存在相关电阻，则通过接地漏电断路器或过电流保护装置断开连接。

保护接地必须可以通过颜色组合绿色/黄色来识别。这种颜色组合只能用于保护接地线。

各设备制造商（安装商）或工厂经营者始终负责按照适用的 VDE 规定正确安装防护设备。

2. 连接器的 PE 接线

为了防止电击，必须采取某些措施，其本质在以下标准/法规中有所规定：

- DIN EN 60 204-1
- DIN VDE 0100-410
- DIN EN 61 984

注意事项：

设备制造商 (安装商) 对电气装置保护接地的正确、安全运行负有根本责任！

浩亭插芯设计用于连接 PE。对于标准插件 (Han D®、Han DD®、Han E®、Han® EE、Han-Com®)，总是使用 PE 螺栓进行接线。PE 螺栓位于安装在插芯两端的 PE 板上。用于装配在底座中的固定螺栓是 PE 和底座之间的导电连接，以使底座接地。

PE 螺栓安装在编号最小的针腔一侧 (参见图 II-1, 下图)。该步骤在 DIN EN175 301-801 中规定。本规范仅适用于 Han D® 连接器系列，但所有其他非标准化系列 (如 Han E®、Han® EE、Han® EEE 和 Han® DD) 均以本规范为导向。需要注意的是，Han® 15 D 和 Han® 25 D 上的 PE 螺栓并不位于插针编号最小的一侧 (参见图 II-2)。这一例外情况也由 DIN EN 175 301-801 规定。



图 II-1: 用于 Han® 16E 插芯的 PE 接线

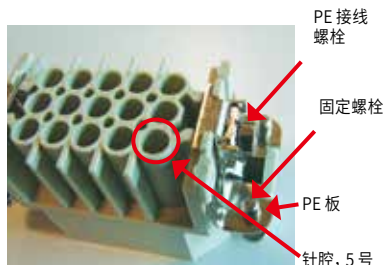


图 II-2: 用于 Han® 15D 插芯的 PE 接线

插芯配有两个 PE 板。每个 PE 板都有两个 M3 固定螺栓，用于在底座中进行组装。它们确保 PE 和底座之间的导电连接。两个 PE 板上都有螺纹，用于拧入 PE 夹紧螺栓。这些使得能够组装屏蔽框架和夹具。

注意事项:

II

只要插芯未被组装，PE 板之间就没有导电连接。只有在插芯被安装在底座内之后，连接才算完成。

如果 PE 螺栓被完全拧下，请将其恢复到原始位置（出厂设置）！

以下各章描述不同浩亭产品中的 PE 处理。

3. Han-Modular®

Han-Modular® 系列的模块被安装在铰链式框架中。四个固定螺栓用于将铰链式框架组装到底座上。保护接地有两种接线方法：电源侧可使用 $4-6 \text{ mm}^2$ 的线规（规定的拧紧力矩：1.2 Nm）。对于线规为 10 mm^2 的绞线，只有使用导线套筒才能进行接线，例如使用浩亭套筒钳 09 99 000 0374。在控制侧，可使用 $1.0-2.5 \text{ mm}^2$ 的线规，规定的拧紧力矩为 0.5 Nm（Figure II-3）。绞线和细绞线必须使用导线套筒压接。



图 II-3: 铰链式框架 - 接线侧

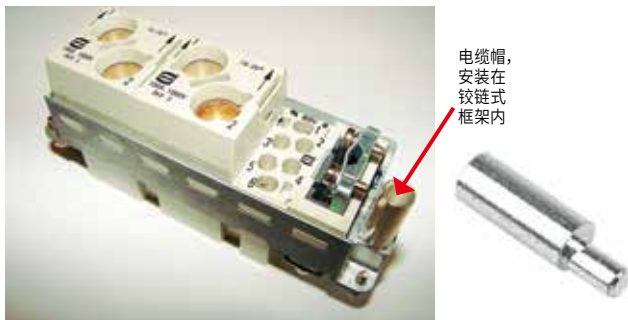


图 II-4: 电缆帽与铰链式框架的接线

使用电缆帽时，可以处理大线规。浩亭有适用于 16mm^2 和 25mm^2 导线截面积的电缆帽。用压接工具（如 Klauke 生产的 K25）压接电缆帽。过程和结果符合 DIN 46230 标准，该标准规定了用压接工具压接非绝缘电缆连接。然后，必须将电缆帽连接到铰链式框架的电源侧。

注意事项:

只有在大尺寸不封底安装底座和上壳中才能使用电缆帽。
对于侧面进入式上壳，必须将电缆帽放在电缆入口的另一侧！

为了对线规更大的 PE 线进行接线，浩亭开发了 PE 模块（单模块）和 200A PE 双模块。这些模块可以处理 10mm^2 - 70mm^2 的线规。它们的设计使底座通过铰链式框架以导电方式连接到 PE。



图 II-5: 采用压接连接的 200 A PE 模块

Han-Modular® PE 模块可以很容易地安装在铰链式框架中，并在 PE 插针、铰链式框架和底座之间提供安全的电气连接。PE 保护接地处于前端，符合 IEC 61984 标准。

为了满足不同的-要求, 该模块有两种不同的变体 - 采用压接接线和同轴螺栓接线。例如, 由于其快速和可重复的现场布线能力, 压接技术是运输应用的理想选择。现有压接工具仍然可以使用, 因为 PE 模块和电源插针的压接区是相同的。采用同轴螺栓接线的 PE 模块的优点是不需要昂贵的特殊工具: 一个六角拧紧扭矩扳手就足够了。机械工程是采用同轴螺栓接线技术的变体的首选应用领域。

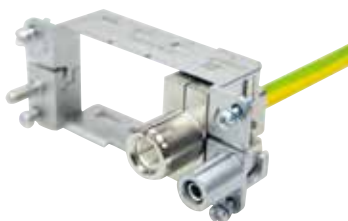


图 II-6: PE 模块, 安装在铰链式框架中

表 II-1: PE 接线的可能性

横截面/线规		接线点	接线类型	备注
mm ²	AWG			
1 - 2.5	18 - 14	铰链式框架, 控制侧	螺栓	在使用套筒钳进行接线之前必须压接的套筒的使用
4 - 6	12 - 10	铰链式框架, 电源侧	螺栓	
10	8	铰链式框架, 电源侧	螺栓	
16	6	电缆帽, 铰链式框架, 电源侧	压接、螺栓	仅适用于上壳、大尺寸和不封底安装底座; 用压接钳压接, Klauke 制造的 K25
25	4	电缆帽, 铰链式框架, 电源侧	压接、螺栓	
10 - 35	8 - 2	PE 模块	压接、同轴螺栓接线	
25 - 70	4 - 00	200A PE 模块	同轴螺栓接线	

4. Han® 7 D

Han® 7D 系列的插芯设计用于高达 250 V 的额定电压和高达 10 A 的额定电流。该插芯有七个电源插针和一个 PE 插针。然而，对于这种应用，在设计中固有的一点是，在组装到底座中之后，在 PE 和底座之间没有导电连接。不过，



图 II-7: Han® 7D 插芯

根据 EN 61 984，对于大于 50 V AC 或 120 V DC 的电压，如果底座没有额外绝缘，则需要在金属底座和保护接地之间建立连接。

为了符合标准，该插芯仅适用于规格为 3A 的塑料底座。该设计不允许组装到金属底座中。因此，在发生故障的情况下，用户可以得到保护，避免触及任何可能的带电部件。

5. Han-Snap®

Han Snap® 系列的支架简化了电气柜中连接器的使用。塑料制成的组件用于保护插芯免受外部影响的底座区域（此任务由电气柜执行），并用于在插入时锁定连接器的顶部和底部。这些部件的设计使连接器能够牢固地锁住。借助于 Han-Snap®，连接器可以作为面板馈通、“浮动连接”或卡在 DIN 导轨上。

由于 Han-Snap® 是由塑料制成的，在连接保护接地时要特别注意正确的定位。与金属底座不同，Han-Snap® 在插芯的两个 PE 板之间没有导电连接。

浩亭的插芯配有一个位置确定的 PE 螺栓。如果 PE 正确连接，则可确保上部和下部之间存在导电 PE 连接。

如果您将 PE 螺栓拧入插芯的错误侧, 则即使插入时, 此时的 PE 连接也会中断, 因为 PE 板之间没有导电连接。图 II-8 至 II-10 澄清了这些事实。

II



图 II-8: 未安装的插芯: PE 板之间没有电气连接
(参见红色箭头)

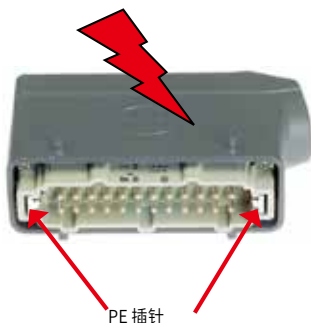


图 II-9: 底座中的插芯: PE 板之间有一个通过底座的导电连接



图 II-10: 带有 Han-Snap® 的插芯: PE 板之间没有电气连接
(参见红色箭头)

6. PE 线的接线

PE 的截面积取决于载流导线的额定截面积。EN 61984 表 1 中定义了保护接地的最小截面积。表 II-2 显示了标准中的目录。

表 II-2: 摘自 EN 61984

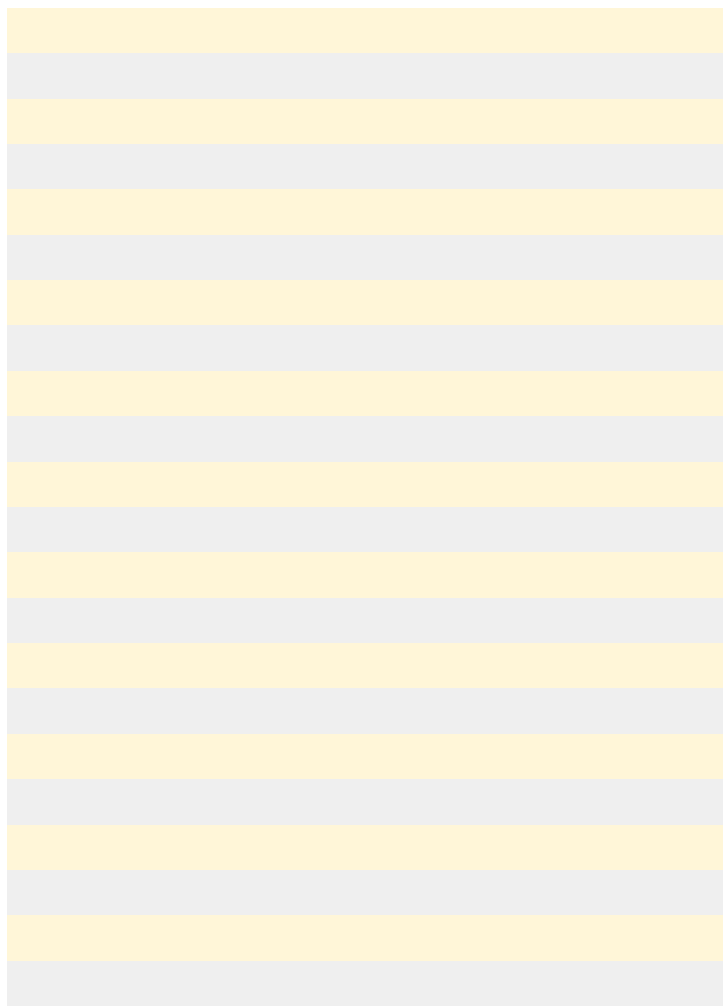
载流导线的 标称截面积 mm^2	保护接地和可接触金属 部件或未使用的盖子的 最小截面积* mm^2	保护接地和可接触金属 部件或未使用的盖子之间 连接的最小截面积* mm^2
最高 1.5	根据载流导线的标称截面积	
2.5	2.5	1.5
4	4	2.5
6	6	4
10	10	10
16, 25, 35	16	16

* 与载流导线相同的材料

在连接 PE 线时，要区分直接接线和通过电缆帽的间接接线。对于直接接线，必须考虑 PE 螺栓的尺寸。因此，M4 的最大可能截面积为 4 mm^2 ，M5 为 6 mm^2 。当使用电缆帽进行接线时，表 II-2 的数据适用。

说明

II



III. 螺栓接线技术

目录

1. 简介	20
2. 螺栓端子类型	20
3. 带/不带导线保护装置的螺栓接线	22
4. 优点	22
5. 采用螺栓端子技术的 Han® 连接器.....	23
6. 用于大电流插针的螺栓端子	24

1. 简介

在电气工程中，端子用于连接两个电导体。它为导线、导体和电缆提供了一个可拆卸的连接。

机械螺栓或弹簧用于将连接的导线固定在导电腔中。如下图所示，Han E® 螺栓插芯是 Han® 产品系列中螺栓接线技术的一个典型示例。



图 III-1: 采用螺栓接线的 Han® 24 E 插芯

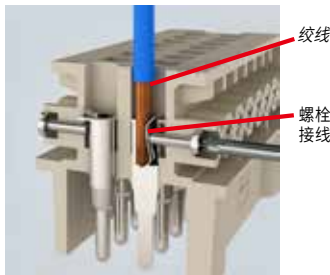
螺栓接线是电气行业中最古老的连接类型。它仍然在现场被广泛使用，因为它能够提供多功能、坚固和安全的现场电力供应。

2. 螺栓端子类型

浩亭使用两种类型的螺栓端子：

- 经典螺栓端子
- 同轴螺栓端子

螺栓端子可以用传统的螺丝刀来操作。其操作原理与众所周知的接线端子排（灯架端子）相一致。螺栓通常位于连接侧的插针开口旁边。



图III-2:螺栓端子的示意图

为了建立同轴螺栓插针，用一个六角（内六角）扳手从侧面来转动位于插针中的锥形螺栓。锥形螺栓将导线均匀地压在插针壁上（图 III-3）。

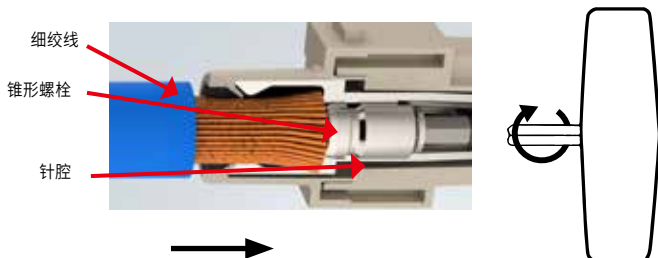


图 III-3:标准同轴螺栓插针示意图

DIN EN 60999 “连接材料” 定义并规定了这些可拆卸连接。该标准被用作浩亭螺栓和同轴接线技术的基础。

拉出力是决定螺栓端子质量的主要因素。拉出力取决于被连接导线的截面积，具体定义见以下标准：

- DIN EN 60999-1: 截面积不超过 35 mm^2 的导线的拉出力
- DIN EN 60999-2: 截面积为 $35 - 300 \text{ mm}^2$ 的导线的拉出力

对于这两种类型的接线连接，不需要特殊工具，也不需要开展安装培训。

3. 带/不带导线保护装置的螺栓接线

螺栓端子使用带或不带导线保护装置的螺栓连接。这种导线保护装置的任务是什么？导线保护装置由金属舌片组成；使用螺栓端子向下压在导线上（参见图 III-4）。这样可以防止导线在安装过程中被剪断。除了剥线之外，导线末端不需要准备。

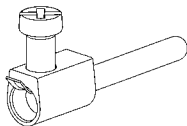


图 III-4: 带导线保护装置的螺栓端子

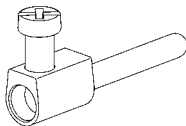


图 III-5: 不带导线保护装置的螺栓端子

当螺栓端子没有导线保护装置时，没有金属舌片（参见图 III-5）。所以，对于柔性绞线，必须在导线末端安装导线套筒。当剥离到适当长度时，刚性（实心）线可用于两种变体中，不需要任何进一步的处理。

4. 优点

- ⊕ 易于操作
- ⊕ 无需特殊工具
- ⊕ 大截面积范围

5. 采用螺栓端子技术的 Han® 连接器

浩亭提供以下采用螺栓接线技术的插芯：

表 III-1: 使用螺栓端子的浩亭插芯概览

系列	备注
Han E® Han® HsB Han Hv E® Han® K 6/12 Han A® Han E® 螺栓模块 (Han-Modular®)	带导线保护装置
Han® K 4/0 Han® K 4/2 Han® K 4/8 Han A®	不带导线保护装置

III

另一个问题是螺栓的拧紧力矩，这取决于螺栓的大小。DIN EN 60 999 中规定了相关要求。表 III-3 列出了拧紧力矩。还必须考虑相应螺丝刀刀片的尺寸。

表 III-2: 螺栓端子的拧紧和测试力矩

截面积 (mm ²)	1.5	2.5	4	6	10	16
螺纹	M3	M3	M3.5	M 4	M 4	M6
测试拧紧力矩 (Nm)	0.5	0.5	0.8	1.2	1.2	1.2*
绞线的最小拉出力 (N)	40	50	60	80	90	100

* 用于无头固定螺栓

表 III-3: 拧紧力矩和推荐的螺丝刀刀片尺寸概览

螺栓尺寸	连接器类型	拧紧力矩 (Nm)	推荐的螺丝刀刀片
M 3	螺栓接线 Han® 3A、4A、Q 5/0	0.25	0.4 x 2.5
M3	螺栓接线 Han® 10A – 32A	0.50	0.5 x 3.5 或 ± 尺寸 1
M3	螺栓接线 Han E®、Han Hv E®、Han E® 螺栓模块 紧固螺栓 (所有尺寸) 导向针和插座	0.50	0.5 x 3.5 或 ± 尺寸 1+2
M 4	PE 端子 Han A®、Han E®、Han D®、 Han DD® PE 端子 K (8/24)	1.20	0.5 x 3.5 或 ± 尺寸 1+2
M4	螺栓接线 Han® HsB	1.20	0.8 x 4.5
M5	PE 端子 Han® HsB Han® HsC (K 12/2)、K 4/X、 K 6/12	2	0.8 x 4.5 1.2 x 8

6. 用于大电流插针的螺栓端子

对于大电流插针，除了同轴螺栓和压接技术外，螺栓端子也可与线鼻子一起使用：Han® HC Modular 350 插针（适用于最大 120 mm² 的截面积）和 Han® HC Modular 650 插针（适用于最大 240 mm² 的截面积）有多种变体可供选择。在接线侧，套装包括一个垫圈、固定夹和六角螺栓（用于 HC 350 的 M10 和用于 HC 650 的 M12）。

在组装之前，必须在已剥离的导线上压接一个线鼻子。在组装过程中，确保各组件以正确的顺序组合在一起（参见图 III-6，右）。

- ① 六角螺栓
- ② 固定夹
- ③ 垫圈
- ④ 线鼻子

如果有必要，可以在线鼻子前面使用第二个垫圈。

用扳手牢牢夹住埋头螺母（如图 III-6 所示）。对于 Han® HC Modular 350，使用 SW17 扳手，对于 Han® HC Modular 650，使用 SW24 扳手，以避免插针受到拧紧力矩的影响。

对于 Han® HC Modular 350 和 650 这两种大电流插针，建议的力矩是 14 Nm。

注意事项：

Han® HC Modular 350 / 650 HC 插针仅用于安装在 Han® HPR 不封底安装底座中！

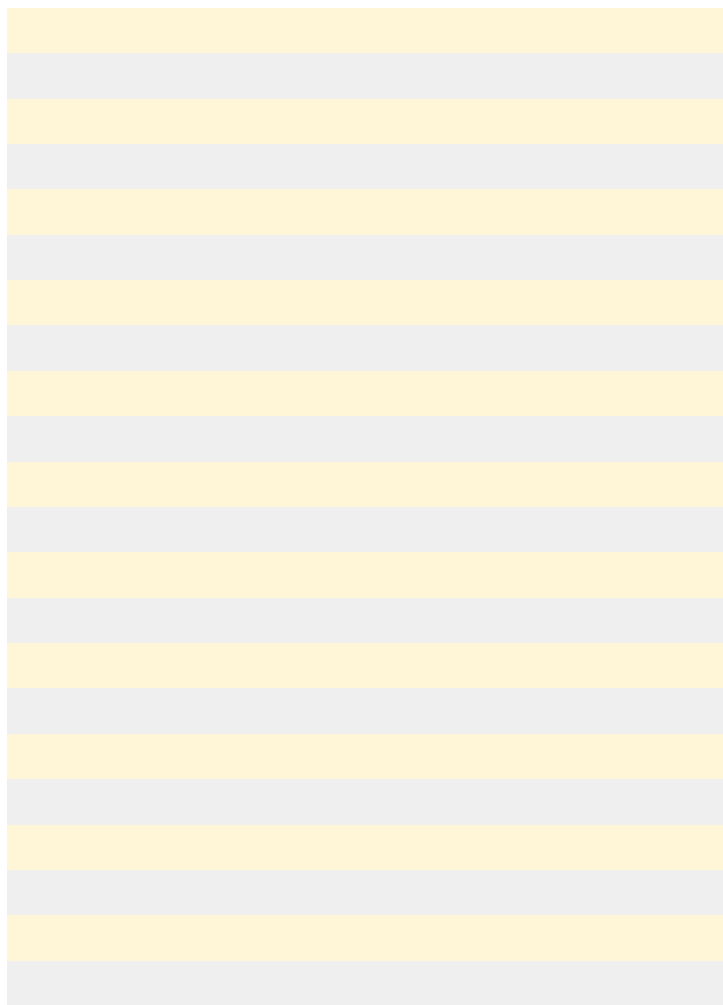


图 III-6: Han® HC Modular 大电流插针，带插针帽



说明

III



IV. 同轴螺栓接线

目录

1. 同轴螺栓接线概览	28
2. 优点	28
3. 应用范围	29
4. 规范性要求: 线规	29
5. 剥线长度、拧紧力矩、相关系列	31
6. 组装	36
6.1 工具	36
6.2 使用组装工具的注意事项	37
6.3 组装说明	38
6.4 应力消除	39
6.5 同轴螺栓连接的维护	40
6.6 电缆的正确定位	40
7. 大外径电缆的组装	41

1. 同轴螺栓接线概览

同轴螺栓接线的特点是，电缆的固定螺栓与插针和电缆轴向齐平。电缆使用锥形（轴向）螺栓进行连接，该螺栓轴向穿入绞线，并将单股线推到插针接线区的内部，直到它们被牢牢夹在锥形和插针接线区之间（参见图 IV-1）。

对于细绞线，可以选择同轴螺栓接线。然而，它是为节省空间的大型线规导线接线而设计的，无需使用任何特殊工具。可处理的线规最大为 185mm^2 。接线效果高度可靠。该技术对冲击和振动的影响特别不敏感，这是铁路行业等领域的一个重要标准。

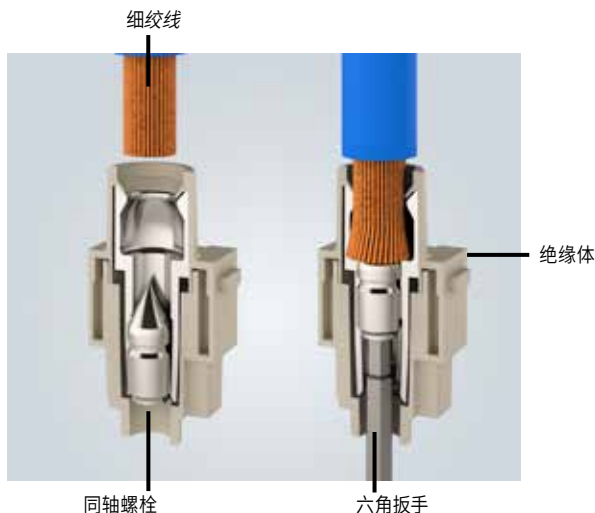


图 IV-1: 同轴螺栓插针的接原理

2. 优点

- + 最大限度地降低空间要求
- + 易于操作

- + 大截面积范围
- + 无需特殊工具

3. 应用范围

同轴螺栓接线主要用于传输 40 至 650 安培高电流的运输技术、风能、发电和配电、机械工程、机器人和自动化技术领域的应用。

4. 规范性要求:线规

同轴螺栓技术适用于符合 IEC 60228 5 级的细绞线 (参见表 IV-1, p. 30: 符合 IEC 60228 的导线结构)。偏离的电缆设计必须单独测试。规定的线规是指所用电缆的几何截面积。表中的所有数据均基于目录“工业连接器Han®”。

IV

根据 IEC 60228 关于电缆和绝缘导线的规定, 电缆截面积由其电导率 (Ω/km) 和最大的导线直径决定。对于最小的导线直径则未作规定。在实践中, 由于制造商测量整个电缆线路的电阻 (根据标准), 这会导致实际截面积与标称截面积有很大不同。

例如: 标称截面积=35 mm²→实际几何截面积=30 mm²。根据材料质量, 截面积会发生波动, 这导致相同标称截面积的不同电缆需要不同的设置参数, 在最坏的情况下, 无法使用标准插针和工具处理这些问题。

几何截面积可以通过以下公式确定:

截面积=单股的数量*0.785*单股直径²。

在数学上, 公式为:

$A = n * \pi * d^2 / 4$, 其中

A = 截面积

n = 单股的数量

d = 单股的直径

用户可以在组装前对他想使用的电缆进行接线可能性测试。浩亭实验室“企业技术服务”可以进行相应的测试。

表 IV-1: 线股结构, 根据 IEC 60228

截面积 mm ²	绞线 IEC 60228 2 类	细绞线 IEC 60228 5 类	超细绞线 IEC 60228 6 类			
0.14			18 x 0.10	18 x 0.10	36 x 0.07	72 x 0.05
0.25		14 x 0.15	32 x 0.10	32 x 0.10	65 x 0.07	128 x 0.05
0.34		19 x 0.15	42 x 0.10	42 x 0.10	88 x 0.07	174 x 0.05
0.38		12 x 0.20	21 x 0.15	18 x 0.10	100 x 0.07	194 x 0.05
0.55	7 x 0.30	16 x 0.20	28 x 0.15	64 x 0.10	131 x 0.07	256 x 0.05
0.75	7 x 0.37	24 x 0.20	42 x 0.15	96 x 0.10	195 x 0.07	384 x 0.05
1.34	7 x 0.43	32 x 0.20	56 x 0.15	128 x 0.10	260 x 0.07	512 x 0.05
1.54	7 x 0.52	30 x 0.25	84 x 0.15	192 x 0.10	392 x 0.07	768 x 0.05
2.54	7 x 0.67	50 x 0.25	140 x 0.15	320 x 0.10	651 x 0.07	1280 x 0.05
4.34	7 x 0.85	56 x 0.30	224 x 0.15	512 x 0.10	1040 x 0.07	
6.34	7 x 1.05	84 x 0.30	192 x 0.20	768 x 0.10	1560 x 0.07	
10.34	7 x 1.35	80 x 0.40	320 x 0.20	1280 x 0.10	2600 x 0.07	
16.34	7 x 1.70	128 x 0.40	512 x 0.20	2048 x 0.10		
25.34	7 x 2.13	200 x 0.40	800 x 0.20	3200 x 0.10		
35.34	7 x 2.52	280 x 0.40	1120 x 0.20			
50.34	19 x 1.83	400 x 0.40	705 x 0.30			
70.34	19 x 2.17	356 x 0.50	990 x 0.30			
95.34	19 x 2.52	485 x 0.50	1340 x 0.30			
120.34	37 x 2.03	614 x 0.50	1690 x 0.30			
150.34	37 x 2.27	765 x 0.50	2123 x 0.30			
185.34	37 x 2.52	944 x 0.50	1470 x 0.40			
240.34	61 x 2.24	1225 x 0.50	1905 x 0.40			
300.34	61 x 2.50	1530 x 0.50	2385 x 0.40			
400.34	61 x 2.89	2035 x 0.50				
500.34	61 x 3.23	1768 x 0.60				

5. 剥线长度、拧紧力矩、相关系列

连接器的导线在组装之前必须剥离到一定的长度。

正确的剥离可以实现以下功能：

- 维持介电强度。如果导线被剥得太短或太长，连接器的过电压行为（如插芯）就会发生变化，不再符合规范。这可能导致应用中的损害。
- 符合最大接触电阻
- 插芯中插针的正确闭锁
- 确保载流能力

同轴螺栓也只能拧紧到规定的拧紧力矩，以符合导线拉出力和接触电阻，并避免损坏导线。所选插芯的剥线长度和拧紧力矩以及线规可在表 IV-2, p. 32-35 中找到。

IV

表 IV-2: 采用同轴螺栓接线的插针/插芯概览

插芯	线规 (截面积)	剥线长度	拧紧力矩	最大电缆 绝缘直径	内六角套筒的 尺寸	用于电缆标记的 插芯尺寸
	(mm ²)	(mm)	(Nm)	(mm)	(A/F)	(mm)
Han® K 4/4 手指保护	6 – 16	6 mm ² : 11+1	6 mm ² : 2	8.9	2.5	7.4 PE:8.9
		10 mm ² : 11+1	10 mm ² : 3			
		16 mm ² : 11+1	16 mm ² : 4			
	10 – 22	10 mm ² : 11+1	10 mm ² : 3	8.9	2.5	7.4
		16 mm ² : 11+1	16 mm ² : 4	8.9		7.4
		22 mm ² : 11+1	22 mm ² : 4	11		5.4 PE:8.9
Han® K 4/4	6 – 16	6 mm ² : 11+1	6 mm ² : 2	8.9	2.5	7.4 PE:8.9
		10 mm ² : 11+1	10 mm ² : 3			
		16 mm ² : 11+1	16 mm ² : 4			
	10 – 22	10 mm ² : 11+1	10 mm ² : 3	8.9	2.5	7.4
		16 mm ² : 11+1	16 mm ² : 4	8.9		7.4
		22 mm ² : 13+1	22 mm ² : 4	11		5.4 PE:8.9
Han® K 6/12	2.5 – 8	2.5 mm ² : 5+1	2.5 mm ² : 1.5	6.2	2	7.4
		4 mm ² : 5+1	4 mm ² : 1.5			
		6 mm ² : 8+1	6 mm ² : 2			
	6 – 10	8 mm ² : 8+1	8 mm ² : 2	6.2	2	4.7
		10 mm ² : 8+1	10 mm ² : 2			
Han® K 6/6	10 – 25	10 mm ² : 13±1	10 mm ² : 6	11.4	4	4.9
		16 mm ² : 13±1	16 mm ² : 6			
		25 mm ² : 13±1	25 mm ² : 7			
	16 – 35	16 mm ² : 13±1	16 mm ² : 6	11.4	4	4.9
		25 mm ² : 13±1	25 mm ² : 7			
		35 mm ² : 13±1	35 mm ² : 8			
Han® K 8/0	10 – 25	10 mm ² : 13±1	10 mm ² : 6	11.4	4	4.75
		16 mm ² : 13±1	16 mm ² : 6			
		25 mm ² : 13±1	25 mm ² : 7			
			10 mm ² : 13±1	10 mm ² : 6		
		16 mm ² : 13±1	16 mm ² : 6			
		25 mm ² : 13±1	25 mm ² : 7			

表 IV-2: 采用同轴螺栓接线的插针/插芯概览

插芯	线规 (截面积)	剥线长度	拧紧力矩	最大电缆 绝缘直径	内六角套筒的 尺寸	用于电缆标记的 插芯尺寸
	(mm ²)	(mm)	(Nm)	(mm)	(A/F)	(mm)
Han® Q 2/0 Han® Q 2/0 高电压	2.5 – 10	2.5 mm ² :	2.5 mm ² :	1.8	2	5.6
		4 mm ² :	4 mm ² :	1.8		
		6 mm ² :	6 mm ² :	1.8		
		10 mm ² :	10 mm ² :	1.8		
Han® Q 4/2 Han® Q 4/2, 带有 Han-Quick Lock®	4 – 10	4 mm ² :	4 mm ² :	1.8	2	5.6
		6 mm ² :	6 mm ² :	1.8		
		10 mm ² :	10 mm ² :	1.8		
Han® 200 A 模块 Han® 200 A 模块, 有 PE	25 – 40	25 mm ² :	25 mm ² :	8	5	0
		40 mm ² :	40 mm ² :	8		
	40 – 70	40 mm ² :	40 mm ² :	9	5	0
		70 mm ² :	70 mm ² :	10		
Han® 100 A 模块	6 – 10	6 mm ² :	6 mm ² :	4	2.5	4.9
		8 mm ² :	8 mm ² :	4		
		10 mm ² :	10 mm ² :	4		
	10 – 25	10 mm ² :	10 mm ² :	6	4	4.9
		16 mm ² :	16 mm ² :	6		
		25 mm ² :	25 mm ² :	7		
	16 – 35	16 mm ² :	16 mm ² :	6	4	4.9
		25 mm ² :	25 mm ² :	7		
		35 mm ² :	35 mm ² :	8	4	4.9
	38	38 mm ² :	38 mm ² :	8		
Han® 70 A 模块	6 – 16	6 mm ² :	6 mm ² :	2	2.5	7.4
		10 mm ² :	10 mm ² :	3		
		16 mm ² :	16 mm ² :	4		
	14 – 22	14 mm ² :	14 mm ² :	4	2.5	5.9
		16 mm ² :	16 mm ² :	4		
		22 mm ² :	22 mm ² :	4		

表 IV-2:采用同轴螺栓接线的插针/插芯概览

插芯	线规 (截面积)	剥线长度	拧紧力矩	最大电缆 绝缘直径	内六角套筒的 尺寸	用于电缆标记的 插芯尺寸
	(mm ²)	(mm)				
Han® 40 A 模块	2.5 – 8	2.5 mm ² : 5+1	1.5	4	2	4.7
		4 mm ² : 5+1	1.5	4		
		6 mm ² : 8+1	2	6		
采用同轴螺栓接线的 Han® C 模块	6 – 10	8 mm ² : 11+1	2	10.5	2	4.7
		6 mm ² : 8+1	2	6		
		10 mm ² : 11+1	2	10.5		
	2.5 – 8	2.5 mm ² : 5+1	1.5	4	2	5.2
		4 mm ² : 5+1	1.5	4		
		6 mm ² : 8+1	2	6		
Han® K 3/0 直式	6 – 10	8 mm ² : 8+1	2	8.2	2	5.2
		6 mm ² : 8+1	2	6		
		10 mm ² : 11+1	2	8.2		
	25 – 40	25 mm ² : 22	8	15	5	8.2
		40 mm ² : 22	8	15		
		35 mm ² : 22	8	15		
Han® K 3/0 弯式	35 – 70	50 mm ² : 22	9	15	5	9
		70 mm ² : 22	10	15		
		25 mm ² : 22	8	15		
	25 – 40	40 mm ² : 22	8	15	5	9
		35 mm ² : 22	8	15		
		50 mm ² : 22	9	15		
Han® K 3/2 直式	35 – 70 PE: 25 – 40	70 mm ² : 22	10	电源: 15 PE: 10	5	电源: 8.2 PE: 7.2
		35 mm ² : 22	8			
		50 mm ² : 22	9			
		70 mm ² : 14 PE:	10			

表 IV-2:采用同轴螺栓接线的插针/插芯概览

插芯	线规 (截面积)	剥线长度	拧紧力矩		最大电缆 绝缘直径	内六角套筒的 尺寸	用于电缆标记的 插芯尺寸
	(mm ²)	(mm)	(Nm)		(mm)	(A/F)	(mm)
Han® K 3/2 弯式	25 – 40	25 mm ² :	25 mm ² : 40 mm ² :	8 8	电源:15 PE:10	5	电源:9.0 PE:7.2
		22 mm ² :					
		14 mm ² : PE:					
	35 - 70 PE:25 - 40	35 mm ² :	35 mm ² : 50 mm ² : 70 mm ² :	8 9 10	电源:15 PE:10	5	电源:9.0 PE:7.2
		22 mm ² :					
		70 mm ² :					
Han® HC Modular 350	20 – 35	20 mm ² :	19+1 35 mm ² :	8 8	19.5	5	13
		19+1 mm ² :					
		35 mm ² :					
	35 – 70	35 mm ² :	19+1 50 mm ² : 70 mm ² :	8 10 12	19.5	5	13
		50 mm ² :					
		70 mm ² :					
用于 Han® HC Modular 的 PE 插针	35 – 70	95 mm ² :	19+1 120 mm ² :	14 16	19.5	5	-
		120 mm ² :					
		35 mm ² :					
	60 – 70	50 mm ² :	19+1 70 mm ² :	8 10 12	-	5	-
		70 mm ² :					
		35 mm ² :					
Han® HC Modular 650	70 – 120	60 mm ² :	23+2 70 mm ² :	12 12	27	8	28
		70 mm ² :					
		23+2 mm ² :					
	150 – 185	70 mm ² :	23+2 95 mm ² : 120 mm ² :	12 14 16	26.5	8	28
		95 mm ² :					
		120 mm ² :					
	150 – 185	150 mm ² :	23+2 185 mm ² :	17 18	26.5	8	28
		185 mm ² :					
		150 mm ² :					

6. 组装

接线技术的正确组装对于保证连接器满足应用所需的规格非常重要。浩亭还提供组装连接器的正确工具。它们完全适应产品及其特性，如果使用得当，可确保始终如一的高装配质量。

6.1 工具

表 IV-3: 同轴螺栓接线技术的应用工具

产品	特点	产品图片
用于轴向接线螺栓的内六角扳手		
三通柄内六角扳手 09 99 000 0313 09 99 000 0363 09 99 000 0364 09 99 000 0365	适用于... 40 A 插针 (SW 2) 100 A 插针 (SW 4) 200 A + 350 A 插针 (SW 5) 650 A 插针 (SW 8)	
六角扳手 1/4" 位 09 99 000 0369 09 99 000 0375	适用于... 40 A 插针 (SW 2) 70 A 插针 (SW 2.5)	
六角适配器 3/8" 09 99 000 0370 09 99 000 0371 09 99 000 0372	适用于... 100 A 插针 (SW 4) 200 A + 350 A 插针 (SW 5) 650 A 插针 (SW 8)	
大电流同轴插针的 扭矩套装 09 99 000 0833	适用于... 100 A 插针 (SW 4) 250 A - 350 A 插针 (SW 5)	
电源插针的 扭矩套装 09 99 000 0834	适用于... 40 A 插针 (SW 2) 70 A 插针 (SW 2.5)	

6.2 使用组装工具的注意事项

用扭矩扳手拧紧同轴螺栓。**遵守表 IV-2, p. 32-35 中规定的拧紧力矩!** 这是确保铜绞线的气密性、基本防腐的连接以及在连接器的整个工作寿命中始终保持良好传输性能的唯一方法。

注意:

只有在预装大电流插针时, 才能使用浩亭提供的带 T 型手柄的内六角扳手! 对于最后的组装, 您需要一个带力矩指示器的内六角扳手。



危险!

如果使用错误的工具, 会有因触电造成的生命危险!

- ▶ 带球头的内六角工具会损坏 Han® HC Modular 350 和 HC Modular 650 的大电流插针的插针安全装置 - 参见图 IV-3 和 IV-4。
- ▶ 只能使用图 IV-2 中所示的直式六角适配器!



图 IV-2: 六角适配器, 直式



图 IV-3: 带球头的六角适配器

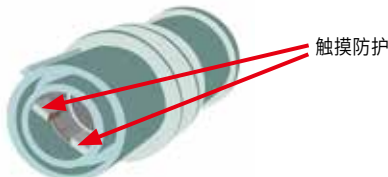


图 IV-4: Han® HC Modular 350 / 650

6.3 组装说明

以下内容适用于同轴螺栓接线技术 - 与所有其他接线方法一样，清洁和正确的处理对于连接的可靠性非常重要。表 IV-2, p. 32-35, 包含了所列插芯的线规、剥线长度和所需拧紧力矩的详细信息。规定的线规是指所用电缆的几何截面积。浩亭目录“Han® 工业连接器”具有约束力。

使用同轴螺栓接线技术将电缆连接到插针的组装步骤：

- ① 按照规定的信息对绞线剥皮（参见表 IV-2, p. 32-35），切勿扭曲已剥皮的末端。
- ② 确保插针中的锥形螺栓完全处于松动位置。
- ③ 将绞线全部推入针腔，并牢牢固定。

注意事项：

如有必要，可在电缆上做标记，如图 IV-7, p. 40所示。

- ④ 使用适当的扭矩扳手拧紧配接侧的内六角螺栓。根据表 IV-2, p. 32-35 的规定，最大拧紧力矩取决于线规。
- ⑤ 避免在接线点产生扭转应力和使绞线过度弯曲！

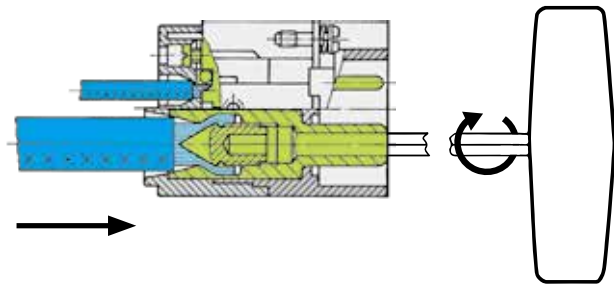


图 IV-5: 同轴螺栓接线技术的接线原理

6.4 应力消除

必须防止连接器受到有害的拉力和扭力。拉力可由拉扯电缆引起，也可由电缆和连接器的重量引起。扭力是由电缆扭转产生的。这两种力都会损害插针。使用电缆夹防止损坏，并将导线固定在与接线点保持适当距离的位置！关于正确执行的注意事项在 DIN VDE 0100-520:2003-06 (参见表 IV-4) 中规定：

表IV-4: 易接导线的最大安装间隙 (DIN VDE 0100-520: 2003-06)

电缆外径 [mm]	固定支座的最大间隙 [mm]	
	水平 (x)	垂直 (y)
$D \leq 9$	250	400
$9 < D < 15$	300	400
$15 < D < 20$	350	450
$20 < D < 40$	400	550

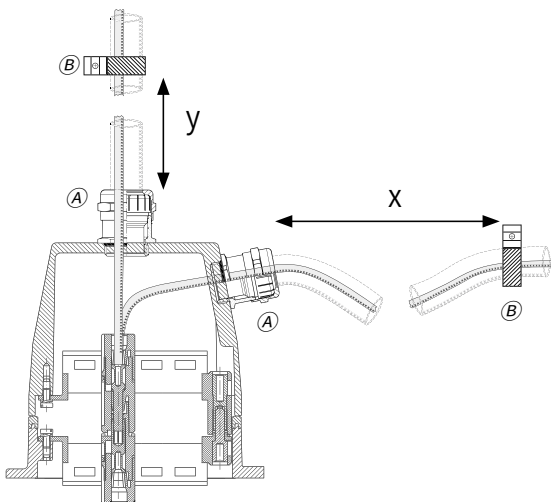


图 IV-6: 使用电缆紧固件 (A) 和夹子 (B) 的应力消除

6.5 同轴螺栓连接的维护

绞线和同轴螺栓的插针区之间的过渡对连接器的质量至关重要。拧紧力矩驱动同轴螺栓抵住绞线，并将其推入夹紧环，从而形成最佳过渡 (⇒图 IV-5, p. 38, 和Chapter IV-5, p. 28)。

注意事项:

在多次施加拧紧力矩的情况下，有可能出现绞线在螺栓尖和夹紧环之间断裂的危险。因此，在应用的工作寿命期间，只能在内六角螺栓上施加两次力矩：组装后一次，之后再施加一次。此后，如有必要，必须缩短绞线，并重新剥线。

6.6 电缆的正确定位

为了正确地用绞线围住同轴螺栓，用户必须确保在拧紧之前正确定位要连接的电缆。在电缆护套上做一个标记：如果电缆被推入插芯的标记处（即标记与插芯的上边缘平齐），则电缆处于正确的位置，可以进行接线。

图 IV-7 以 Han® HC Modular 350 插针为例，说明了这一过程。标记和插芯的上边缘处于同一水平（如红线所示）。

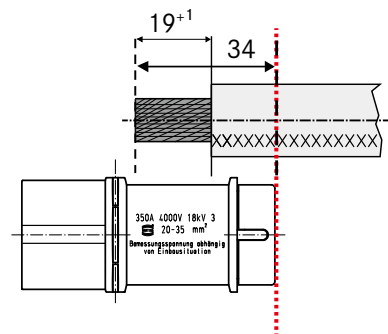


图 IV-7: 使用电缆标记进行电缆接线

电缆护套上的标记尺寸显示在表 IV-2, p. 32-35 中。

7. 大外径电缆的组装



IV

图 IV-8: Han® HC Modular 350 和 650 系列的插针

Han® HC Modular 350 和 Han® HC Modular 650 插针设计用于最大允许外径为 19.5 mm 和 26.5 mm 的电缆。这可确保符合介电强度所需的爬电距离和电气间隙。必须将热缩管拉到插针和电缆的过渡处，以确保插针的正常功能，即使电缆的外径超过最大允许值。

这里有两种可能性：

- 使热缩管在插针和先前插入的电缆上收缩
- 在连接到插针之前，将热缩管收缩在准备好的电缆上

这两种变体的描述如下。根据设计，这两种方法中的一种对于用户的组装或预组装是有利的。

热缩管位于插针和先前插入的电缆上

对于这种类型的组装，应注意以下几点：

- ① 根据图 IV-9 和 IV-10 对线缆剥皮，使剥去的绞线能完全插入插针。
- ② 按照线规规定的力矩连接电缆 (参见表 IV-2, p. 32-35)：

导体	$\leq 35 \text{ mm}^2$	8 Nm
截面积:	$\leq 50 \text{ mm}^2$	10 Nm
	$\leq 70 \text{ mm}^2$	12 Nm
	$\leq 95 \text{ mm}^2$	14 Nm
	$\leq 120 \text{ mm}^2$	16 Nm
	$\leq 150 \text{ mm}^2$	17 Nm
	$\leq 185 \text{ mm}^2$	18 Nm

- ③ 如图 IV-9 和 IV-10 (红线!) 所示，将热缩管拉到插针上方，并进行收缩。

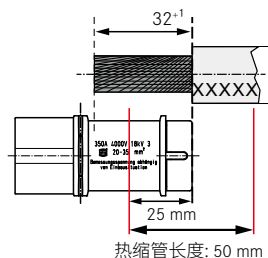


图 IV-9: Han® HC Modular 350 的电缆和插针上的热缩管组件

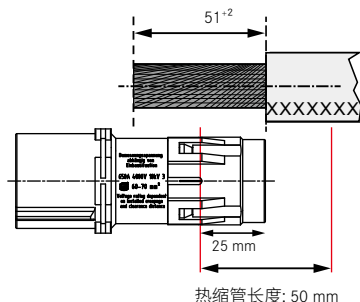


图 IV-10: Han® HC Modular 650 的电缆和插针上的热缩管组件

热缩管位于要连接的电缆上

对于这种类型的组装，应注意以下几点：

- ① 根据图 IV-11和图 IV-12 对电缆剥皮。
- ② 直接在电缆上使用热缩管时，必须注意以下几点：
 - 符合规定的剥线长度
 - 符合要连接的电缆的最大允许外径
 - 将准备好的电缆插入针腔时要特别小心，因为绞线可能会出现张开
- ③ 按照线规规定的力矩连接电缆（参见表 IV-2, p. 32-35）：

导体	$\leq 35 \text{ mm}^2$	8 Nm
截面积：	$\leq 50 \text{ mm}^2$	10 Nm
	$\leq 70 \text{ mm}^2$	12 Nm
	$\leq 95 \text{ mm}^2$	14 Nm
	$\leq 120 \text{ mm}^2$	16 Nm
	$\leq 150 \text{ mm}^2$	17 Nm
	$\leq 185 \text{ mm}^2$	18 Nm

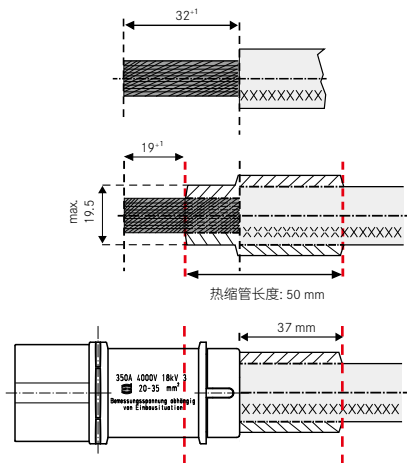


图 IV-11: Han® HC Modular 350 的电缆上的热缩管组件

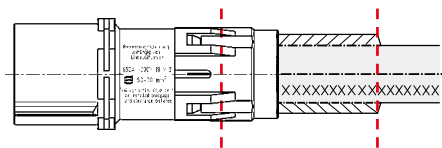
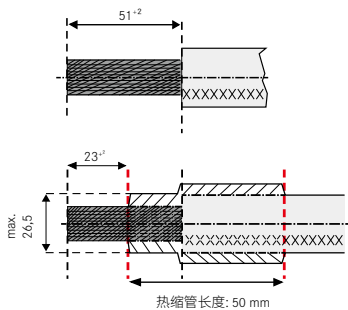


图 IV-12: Han® HC Modular 650 的电缆上的热缩管组件

V. 压接接线

目录

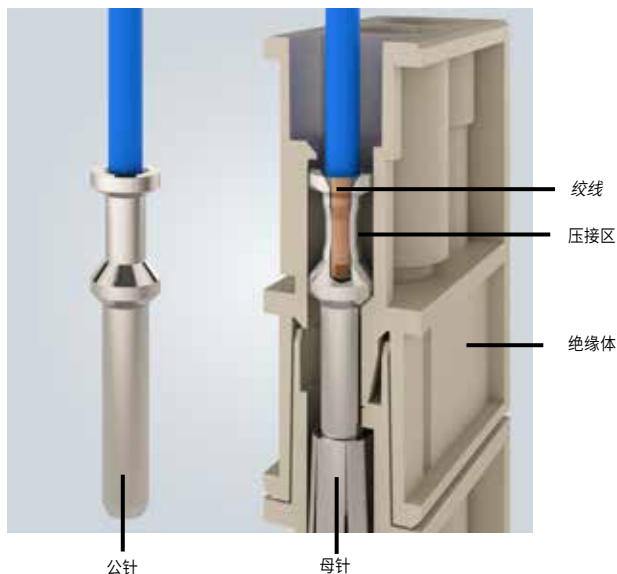
1. 简介	46
2. 压接针的特点	47
3. 压接接线技术的优点	47
4. 压接技术的标准和准则	48
4.1 标准 DIN EN 60352-2	49
4.2 测试导线拉出力	49
4.3 借助微截面进行评估	51
4.4 测量压接高度 (开筒压接, B 型压接)	53
4.5 目视检查 - 导线在压接针中的位置	54
5. 压接工具概览 (闭筒压接)	56
5.1 符合截面积的手动压接工具/机器	56
5.2 浩亭压接工具/模具和应用范围	59
6. 用于 DIN 41612/接口插针的压接工具 (开式压接)	66
7. 剥线长度和绝缘直径概览	69
8. 压接机概览	70
8.1 用于车削插针的压接机	70
8.2 用于卷装针的压接机	72
9. 浩亭压接工具操作说明	73
9.1 双爪压接工具 09 99 000 0888	73
9.2 浩亭压接工具 09 99 000 0110	81
9.3 维修压接工具 09 99 000 0021 操作说明	84
9.4 压接工具 09 99 000 0377 操作说明	87
9.5 电池压接工具 09 99 000 0990	90
9.6 用于 D-Sub 卷装针的压接工具 09 99 000 0169	96
9.7 用于符合 DIN 41612 标准的冲压针 BC 和 FC 的 浩亭压接工具 09 99 000 0620	98
9.8 用于 FC 单针的浩亭维修 压接工具 09 99 000 0191	100
9.9 用于单针 FC/BC 和 har-bus 的压接工具	102
9.10 维修压接工具 FC1/FC2/FC3 (09 99 000 0656)	105
10. 组装和拆卸说明	107
10.1 插针的组装	107
10.2 拆除插针	108

1. 简介

有关电气接触的要求多种多样。除了永久良好的机械强度外，低电接触电阻也很重要，因为它们确保了基于应用的低功耗和低信号失真。压接筒和绞线之间的材料连接具有气密性（参见章节 V-3, p. 47），因此必须非常精确和一致地进行。目标是实现一致且可重复的质量。接线类型还必须高效且经济，这正是数量优化的浩亭工具解决方案所能提供的。

以专业方式执行的压接连接满足这些要求。

为此需要适当的加工工具；根据加工过程中的数量和位置，这些工具既包括手动压接工具，也包括全自动压接机。本章介绍了所需的技术设备类型、各个步骤，特别是压接本身的工作原理。



压接技术的接线原理

2. 压接针的特点

开筒和闭筒压接

压接端子可分为开式（冲压轧制）和闭式（车削）插针（参见第 V-4.3 章的**微截面**，p. 52-53）。开式压接针经常用于电流相对较小的电子产品应用。它们主要作为链接卷装提供，因为处理的数量相当高。在电流较高的情况下（Han® 连接器的工业应用中经常出现这种情况），使用单独的车削插针，以便在相同的**截面积**上实现更高的电流负载。

压接针的多股线

您可以根据需要在一个插针上压接多根绞线。执行此操作时，请注意以下几点：

- 压接点的**截面积**必须适合单股的**总截面积**。
- 必须满足 DIN EN 60352-2 中规定的**接触电阻**和**拉出力**（参见表 V-1，p. 50）。
- 根据 IPC WHMA 620 D，允许使用填充绞线，以便压接针有一个标称截面积。
- 务必遵守相关标准保持适当的爬电距离及间隙。

3. 压接接线技术的优点

完美的压接连接具有气密性，因此也具有抗腐蚀性。它的性能就像冷焊一样。高质量压接连接的关键标准是绞线在插针的连接元件中实现机械性的牢固就位。它提供了关于压接连接质量的信息，并决定了连接的耐腐蚀性。

压接接线技术的经济和技术优点是：

- **气密性：**

气密性连接的特点是导线和压接针之间有很强的压缩力。两个元件变形到没有间隙或仅有最小间隙（小于 10%）的程度。结果，无论是液体还是气体介质都不能穿透压接区域。这种效果可防止各个导线之间的氧化，并导致恒定的**接触电阻**。

- 抗冲击/振动：
即使在反复出现动态应力的情况下，压接连接也能确保长时间的良好接触。
- 由于可重复性高，压接质量稳定：
通过使用专业的浩亭压接工具，确保了压接结果的高度可重复性。这带来了极好的工艺可靠性，并保证了压接连接的长工作寿命。
- 与其他接线技术相比，布线速度明显提高：
使用压接机可以在布线过程中实现高度自动化，从而减少人工操作。这提高了布线速度并降低了每个接口的人工成本。
- 带压接针的电缆线束的预组装：
通过预组装选项，生产线束的位置可以与在系统的接口处进行组装的位置分开。
- 紧凑、节省空间的接线技术：
例如，与螺栓接线技术等相比，压接连接技术允许非常高的接触密度。

V

4. 压接技术的标准和准则

正确执行的压接连接的特点是在其机械和电气特性方面具有可重复的稳定质量。这使得这种接线技术在大批量生产中特别有意义。

为了实现这些高质量的特性，需要考虑各种影响因素。必须注意以下几点：

- 插针材料的材质（弹性、硬度、导电性）
- 插针和导线的几何截面积的合规性
- 根据使用的压接针选择正确的压接工具
- 正确设置工具，检查磨损情况，定期维护
- 绞线的正确剥线
- 使用合适的绞线（细绞线，5 类）

此外，有一些重要的测试方法可用于评估压接连接的质量。

- 测量压接连接的拉出力
- 截面积分析
- 测量指定的压接高度或深度（仅适用于开式压接）
- 视觉检查插针
- 确定接触电阻
- 检查剥线长度和深度

4.1 标准 DIN EN 60352-2

上述标准中描述了根据最新技术

正确执行的压接连接的参数和测试标准。除了可以由用户相对容易地执行的测试可能性之外，它还描述了更复杂的测试。这些特殊的检查和测试项目特别适用于各种压接元件的制造商和供应商，并且必须作为释放测试进行。

一般来说，用户在使用浩亭提供的匹配工具处理浩亭压接针时，可以确保创建专业、高质量的压接连接。其他要求包括将压接针和绞线相互匹配，并遵守相应的组装说明。

为了使用简单可靠的标准检查和证明质量声明，压接时应遵守 DIN EN 60352-2，这在以下章节中有明确说明。

4.2 测试导线拉出力

表 V-1 包含了作为线规函数的拉出力的最低要求（根据 DIN EN 60352-2）。

作为一项破坏性材料测试，导线拉出力测试可以初步评估压接连接的质量。因为其非常简单，这种测试经常直接用于生产中的质量控制。它只需要一个所谓的拉力测试器即可。在这个测试中，包括导线的压接针被插入，然后将导线从插针中拉出。然后设备显示所需的拉出力。

表 V-1: 导线拉出力概览

截面积		拉出力
mm ²	AWG	N
0.05	30	6
0.08	28	11
0.12	26	15
0.14		18
0.22	24	28
0.25		32
0.32	22	40
0.50	20	60
0.75		85
0.82	18	90
1.0		108
1.3	16	135
1.5		150
2.1	14	200
2.5		230
3.3	12	275
4.0		310
5.3	10	355
6.0		360
8.4	8	370
10.0		380

备注:

1. 对于较大的线规, 根据截面积, 适用 NF F 61-030 (10 mm² - 70 mm²) 和 DIN EN 61238-1 (95 mm² - 240 mm²) 标准的要求。
2. 表 V-1 中规定的拉出力是相对于导线截面积而言的, 是压接针中绞线的最小抗拉强度; 在抗拉强度试验中必须符合这些要求。如果组装好的压接针达到了要求的值, 则连接的抗拉强度应视为无缺陷。
3. 10 N 相当于一个大约 1 kg 的力。

表 V-2: NF F 61-030 和 DIN EN 61238-1 规定的拉出力

截面积/线规		拉出力 NF F 61-030	拉出力 DIN EN 61238-1
mm ²	AWG	N	N
16.0	5	1650	
25.0	4	2300	
35.0	2	2800	
50.0	1	3300	
70.0	2/0	3900	
95.0	3/0	-	5400
120.0	4/0	-	7200
150.0	-	-	9000
185.0	-	-	11100
240.0	-	-	14400

V

4.3 借助微截面进行评估

非常好的检查来自于压接区的抛光横截面区域的显微图像。在这里，试样在最窄的截面积中心被切割，抛光，然后蚀刻。

以下几页显示了正确压接的插针（第 52 页的图 V-1 和第 53 页的图 V-5，B 型/开筒压接）以及典型的故障模式：

- 插针过度压接，插针筒开裂（图 V-2）
- 横截面区域不对称形成（图 V-3）
- 插针压接不足：截面积上有超过 10% 的空气（图 V-4）

四点压接(闭筒压接)



图 V-1:无缺陷样品的微观截面

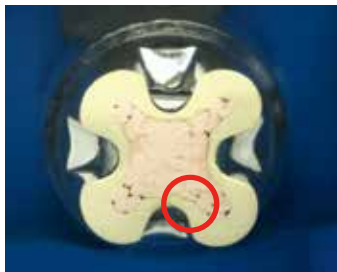


图 V-2:有裂纹的缺陷样品的微截面

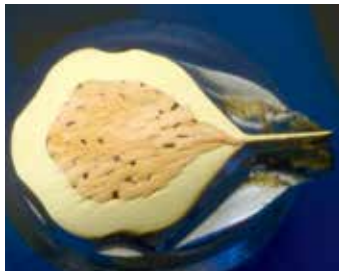


图 V-3:有裂纹的缺陷样品的微截面, 极端不对称性

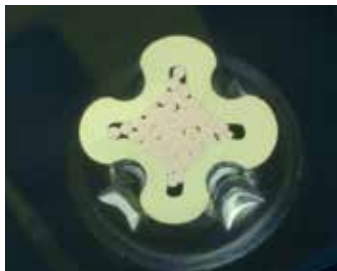


图 V-4:缺陷样品的微截面, 导线截面积太小

B 型压接(开筒压接)



图 V-5: 无缺陷样品的微截面

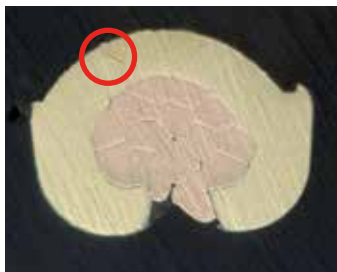
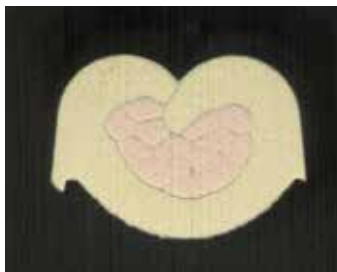


图 V-6: 有裂纹的缺陷样品的微截面



图 V-7: 缺陷样品的微截面, 导线截面积太小



图V-8: 有裂纹的缺陷样品的微截面, 不对称性

4.4 测量压接高度(开筒压接, B 型压接)

压接高度用千分尺来确定。压接针被置于测量尖头之间的中心位置。插针的制造商规定所需的压接高度。测量结果中可以看到工具的正确设置。

V



图 V-9: 千分尺螺栓



图 V-10: 压接针的细节图



图 V-11: 测量尖头之间的压接针的细节图

4.5 目视检查 - 导线在压接针中的位置

此测试评估插针中的绞线的正确位置和压接后的插针状态。EN 60352-2 的第 16.4 节包含正确剥离的所有必要信息。所需的剥线长度由插针制造商规定，必须始终遵守。

压接的对称性和准确位置以及插针的一般状态(直/弯)都可以通过视觉来评估。评估开式卷状插针比车削闭式插针更容易。在车削插针中，有一个检查孔，因此通过它可以检测出绞线是否在插入孔的底部。如果剥线长度符合标准，则插针的检查孔被完全填满(参见图 V-12)。



图 V-12: 车削 Han D® 插针

- 适当的剥离(深度+长度)
- 检查孔被填满
- 压接均匀居中



图 V-13: 冲压 FC 插针

- 适当的剥离
- 正确定位的绞线
- 正确闭合的绝缘压接

V

5. 压接工具概览 (闭筒压接)

我们区分以下系列和功率范围：

系列	最大额定电流
• D-Sub	5 A (车削插针为 7.5 A)
• Han D®	10 A
• Han E®	16 A
• Han® C	40 A
• Han-Yellowlock®	20 A
• Han® TC	70 - 650 A

V

5.1 符合截面积的手动压接工具/机器

表 V-3 至 V-5, p. 56-58, 显示了哪些手动压接工具和压接机适用于哪些插针 - 取决于线规。

表 V-3: D-Sub 插针概览 - 手动压接工具

压接端子	订货号			mm ²	AWG	压接工具	定针器	拆卸工具
	公针	母针	高端母针			09 99 000 0501	09 99 000 0531	09 99 000 0368
D-Sub 09 67 000 ...  	3576	3476	3676	0.33-0.82	22-18	x	x	x
	8576	8476	8676	0.25-0.52	24-20	x	x	x
	5576	5476	5676	0.13-0.33	26-22	x	x	x
	7576	7476	7676	0.09-0.25	28-24	x	x	x



图 V-14: 手动压接工具 09 99 000 0501

表 V-4: Han® 压接针和手动压接工具概览

压接端子	订货号				mm ²	AWG	压接工具						拆卸工具	
	公针 镀银	母针 镀银	公针 镀金	母针 镀金			0999 000 0888	0999 000 0110	0999 000 0021	0999 000 0001	0999 000 0377	0999 000 0990 ¹⁾		2099 000 1035
Han D® 信号针 09 15 000 ... 	6107	6207	6127	6227	0.14-0.37	26-22	x		x					09 99 000 0012
	6104	6204	6124	6224				x	x		x			
	6103	6203	6123	6223	0.5	20	x	x	x	x	x			
	6105	6205	6125	6225	0.75	18	x	x	x	x	x			
	6102	6202	6122	6222	1.0	18	x	x	x	x	x			
	6101	6201	6121	6221	1.5	16	x	x	x	x	x			
	6106	6206	6126	6226	2.5	14	x		x					
	公针 3211		母针 3221 3222		1 mm POF							x		
Han E® 电源针 09 33 000 ... 	6127	6227	6117	6217	0.14-0.37	26-22	x		x				09 99 000 0319	
	6121	6221	6122	6222			0.5	20	x	x	x	x		
	6114	6214	6115	6215	0.75	18	x	x	x	x	x			
	6105	6205	6118	6218	1.0	18	x	x	x	x	x			
	6104	6204	6116	6216	1.5	16	x	x	x	x	x			
	6102	6202	6123	6223	2.5	14	x	x	x	x	x			
	6106	6206			3.0	12	x	x	x	x	x			
	6107	6207	6119	6221	4.0	12	x	x	x	x	x			
Han E® F.O. 针 20 10 001 ...	公针 3311		母针 3321		1 mm POF							x		
Han® C 电源针 09 32 000... 	6104	6204			1.5	16	x	x		x	x		0999 000 0305 0999 000 0381	
	6105	6205			2.5	14	x	x		x	x			
	6107	6207			4.0	12	x	x		x	x			
	6108	6208			6.0	10				x	x ¹⁾			
	6109	6209			10.0	8				x	x ¹⁾			
Han-Yellock® 电源针 11 05 000 ... 	6101	6201	6121	6221	0.14-0.37	26-22	x		x				09 99 000 0319	
	6102	6202	6122	6222			0.5	20	x	x	x	x		
	6103	6203	6123	6223	0.75	18	x	x	x	x				
	6104	6204	6124	6224	1.0	18	x	x	x	x				
	6105	6205	6125	6225	1.5	16	x	x	x	x				
	6106	6206	6126	6226	2.5	14	x	x	x	x				
	6107	6207	6127	6227	3.0	12	x	x	x					
	6108	6208	6128	6228	4.0	12	x	x	x					
定针器														
Han D®	09 99 000 0311								x					
Han E®	09 99 000 0310								x					
Han® C	09 99 000 0308								x					
Han-Yellock®	09 99 000 0342							x						
	09 99 000 0341								x					
	09 99 000 0343									x				
Han D®, Han E® 、Han® C	09 99 000 0376								x					

脚注:

¹⁾ 电池压接工具; 使用额外套装 09 99 000 0995, 也可以处理导体截面积为 6 和 10 mm² 的 Han® C 插针。

表 V-5: 压接针和压接机概览

压接端子系列	订货号				mm²	AWG	压接机								
	公针 镀银	母针 镀银	公针 镀金	母针 镀金			09 99 000 0314	09 99 000 0307	09 98 000 6901 ¹⁾	09 98 000 6902 ¹⁾	09 98 000 6903 ¹⁾	09 98 000 6907 ¹⁾	09 98 000 9001	09 98 000 9002	09 98 000 9003
Han D® 信号针 09 15 000 ...	6107	6207	6127	6227	0.14-0.37	26-22	x	x ²⁾					x		
	6103	6203	6123	6223	0.5	20	x								
	6105	6205	6125	6225	0.75	18	x	x					x		
	6102	6202	6122	6222	1.0	18	x	x					x		
	6101	6201	6121	6221	1.5	16	x	x					x		
	6106	6206	6126	6226	2.5	14	x	x					x		
Han E® 电源针 09 33 000 ...	6127	6227	6117	6217	0.14-0.37	26-22	x			x ²⁾				x	
	6121	6220	6122	6222	0.5	20	x			x				x	
	6114	6214	6115	6215	0.75	18	x			x				x	
	6105	6205	6118	6218	1.0	18	x			x				x	
	6104	6204	6116	6216	1.5	16	x			x				x	
	6102	6202	6123	6223	2.5	14	x			x				x	
	6106	6206			3.0	12	x			x				x	
	6107	6207	6119	6221	4.0	12	x			x				x	
Han-Yellock® 电源针 11 05 000 ...	6101	6201	6121	6221	0.14-0.37	26-22							x		
	6102	6202	6122	6222	0.5	20							x		
	6103	6203	6123	6223	0.75	18							x		
	6104	6204	6124	6224	1.0	18							x		
	6105	6205	6125	6225	1.5	16							x		
	6106	6206	6126	6226	2.5	14							x		
	6107	6207	6127	6227	3.0	12							x ³⁾		
	6108	6208	6128	6228	4.0	12							x ³⁾		
Han® C 电源针 09 32 000 ...	6104	6204			1.5	16	x	x			x				x
	6105	6205			2.5	14	x	x			x				x
	6107	6207			4.0	12	x	x			x				x
	6108	6208			6.0	10		x			x				x
	6109	6209			10.0	8					x ⁴⁾				x

脚注:

- 1) 要操作这些可互换单元, 您需要 TK-M 基本单元 09 98 000 6900。
- 2) 取决于绞线
- 3) 仅限修改 09 98 557 6900
- 4) 仅限修改 09 98 553 6900

5.2 浩亭压接工具/模具和应用范围

下表 (⇒表V-6) 显示插针类型和适合所列压接工具的工具/机器。

表 V-6: 压接工具和附件

压接工具	应用	产品图片
带可充电电池的液压压接工具 60 kN 09 99 000 0850	用于处理 TC 70 - TC 650 ($\leq 70 \text{ mm}^2$), 配合宽 9 mm 的 DIN 46235 压接模具	
手动操作液压压接工具 60 kN 09 99 000 0851	用于处理 TC 70 - TC 650 ($\leq 70 \text{ mm}^2$), 配合宽 9 mm 的 DIN 46235 压接模具	
10mm ² 压接模具, 用于 60 kN 工具 (D6) 09 99 000 0852	适合工具 09 99 000 0850 和 09 99 000 0851	
16 mm ² 压接模具, 用于 60 kN 工具 (D8) 09 99 000 0853		
25 mm ² 压接模具, 用于 60 kN 工具 (D10) 09 99 000 0854		
35 mm ² 压接模具, 用于 60 kN 工具 (D12) 09 99 000 0855		
50 mm ² 压接模具, 用于 60 kN 工具 (D14) 09 99 000 0856		
70 mm ² 压接模具, 用于 60 kN 工具 (D16) 09 99 000 0857	用于处理 TC 70 - TC 650 ($\leq 240 \text{ mm}^2$), 配合 DIN 46235 压接钳	
带可充电电池的液压压接工具 120 kN 09 99 000 0860		

V

压接工具	应用	产品图片
手动液压压接工具, 120 kN 09 99 000 0861	用于处理 TC 70 - TC 650 ($\leq 240 \text{ mm}^2$), 配合 DIN 46235 压接钳	
10 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D6) 09 99 000 0862	适合工具 09 99 000 0860 和 09 99 000 0861	
16 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D8) 09 99 000 0863		
25 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D10) 09 99 000 0864		
35 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D12) 09 99 000 0865		
50 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D14) 09 99 000 0866		
70 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D16) 09 99 000 0867		
95 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D16) 09 99 000 0868		
120 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D16) 09 99 000 0869		
150 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D18) 09 99 000 0870		
185 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D25) 09 99 000 0871		
240 mm ² 压接模具, 用于 120 kN 工具 (D28) 09 99 000 0872		

压接工具	应用	产品图片
双爪 压接工具 09 99 000 0888	用于处理插针 Han® C、Han D®、Han E® 和 Han-Yellock®	
手动压接工具 09 99 000 0110	用于处理插针 Han® C、Han D®、Han E® 和 Han-Yellock®	
维修压接工具 09990000021	用于处理插针 Han D® 、Han E® 和 Han-Yellock®	
压接工具 Han® C 09990000377	用于处理直径为 4/6/10 mm ² 的插针 Han® C	
带可充电电池的 压接工具 (套装) 09990000990 ¹⁾	用于处理插针 Han® C、Han D® 和 Han E®	

V

脚注：

- 1) 用于处理 Han® C 插针、4 / 6 / 10 mm² (订货号
09 99 000 0995) 的压接模具不包括在交货范围内, ⇨ 请单独订购!

Han D® 压接针 (额定电流: 10A)

	截面积 (mm ²)	订货号	
		公针	母针
	0.14-0.37	09 15 000 6104	09 15 000 6204
		09 15 000 6107	09 15 000 6207
	0.50	09 15 000 6103	09 15 000 6203
	0.75	09 15 000 6105	09 15 000 6205
	1.00	09 15 000 6102	09 15 000 6202
	1.50	09 15 000 6101	09 15 000 6201
	2.50	09 15 000 6106	09 15 000 6206
	0.14-0.37	09 15 000 6124	09 15 000 6224
	0.50	09 15 000 6123	09 15 000 6223
	0.75	09 15 000 6125	09 15 000 6225
	1.00	09 15 000 6122	09 15 000 6222
	1.50	09 15 000 6121	09 15 000 6221
	2.50	09 15 000 6126	09 15 000 6226

尺寸图 (尺寸单位: mm)			
截面/线规		Ø	绞线的剥线长度
mm ²	AWG		
0.14 - 0.37	26 - 22	0.90 mm	8 mm
0.5	20	1.10 mm	8 mm
0.75	18	1.30 mm	8 mm
1.0	18	1.45 mm	8 mm
1.5	16	1.75 mm	8 mm
2.5	14	2.25 mm	6 mm

Han E® 压接针 (额定电流: 16A)

	截面积 (mm ²)	订货号	
		公针	母针
	0.5	09 33 000 6121	09 33 000 6220
	0.75	09 33 000 6114	09 33 000 6214
	1.0	09 33 000 6105	09 33 000 6205
	1.5	09 33 000 6104	09 33 000 6204
	2.5	09 33 000 6102	09 33 000 6202
	3.0	09 33 000 6106	09 33 000 6206
	4.0	09 33 000 6107	09 33 000 6207
	0.5	09 33 000 6122	09 33 000 6222
	0.75	09 33 000 6115	09 33 000 6215
	1.0	09 33 000 6118	09 33 000 6218
	1.5	09 33 000 6116	09 33 000 6216
	2.5	09 33 000 6123	09 33 000 6223
	4.0	09 33 000 6119	09 33 000 6221

尺寸图 (尺寸单位: mm)			
识别	截面/线规 mm ² AWG	绞线的剥线长度	
无凹槽	0.50 20	7.5 mm	
1个凹槽 *	0.75 18	7.5 mm	
1个凹槽	1.00 18	7.5 mm	
2个凹槽	1.50 16	7.5 mm	
3个凹槽	2.50 14	7.5 mm	
宽凹槽	3.00 12	7.5 mm	
无凹槽	4.00 12	7.5 mm	

* 在后部压接凸缘上

Han C® 压接针 (额定电流: 40A)

	截面积 (mm ²)	订货号	
		公针	母针
	1.5	09 32 000 6104	09 32 000 6204
	2.5	09 32 000 6105	09 32 000 6205
	4.0	09 32 000 6107	09 32 000 6207
	6.0	09 32 000 6108	09 32 000 6208
	10.0	09 32 000 6109	09 32 000 6209
镀银			

尺寸图 (尺寸单位: mm)			
截面/线规	Ø	绞线的剥线长度	
mm ² AWG			
1.5 16	1.75 mm	9.5 mm	
2.5 14	2.25 mm	9.5 mm	
4.0 12	2.85 mm	9.5 mm	
6.0 10	3.5 mm	9.5 mm	
10.0 8	4.3 mm	15.0* mm	

15 mm 剥线长度, 对于电缆 ≥ 5.4 mm Ø
 18 mm 剥线长度, 对于电缆 ≥ 6.4 mm Ø

表 V-8: Han-Yellock® 压接针 (额定电流: 20A)

	截面积	订货号: 公针
 镀银	0.14 – 0.37	11 05 000 6101
	0.5	11 05 000 6102
	0.75	11 05 000 6103
	1	11 05 000 6104
	1.5	11 05 000 6105
	2.5	11 05 000 6106
	3	11 05 000 6107
	4	11 05 000 6108
 表面镀金	0.14 – 0.37	11 05 000 6121
	0.5	11 05 000 6122
	0.75	11 05 000 6123
	1	11 05 000 6124
	1.5	11 05 000 6125
	2.5	11 05 000 6126
	3	11 05 000 6127
	4	11 05 000 6128

V

表 V-9: Han-Yellock® 压接针的剥线长度

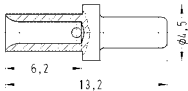
截面积/线规		绞线的剥线长度	图纸
mm ²	AWG		
0.14 – 0.37	26-22	6.5 mm	
0.5	20	6.5 mm	
0.75	18	6.5 mm	
1	18	6.5 mm	
1.5	16	6.5 mm	
2.5	14	6.5 mm	
3	12	6.5 mm	
4	12	6.5 mm	

表 V-10: Han® TC 压接针

TC70	截面积/线规	订货号	
		公针	母针
	10	09 11 000 6131	09 11 000 6231
	16	09 11 000 6132	09 11 000 6232
	25	09 11 000 6133	09 11 000 6233
TC100 	10	09 11 000 6114	09 11 000 6214
	16	09 11 000 6116	09 11 000 6216
	25	09 11 000 6125	09 11 000 6225
	35	09 11 000 6135	09 11 000 6235
TC200 	25	09 11 000 6120	09 11 000 6220
	35	09 11 000 6121	09 11 000 6221
	50	09 11 000 6122	09 11 000 6222
	70	09 11 000 6123	09 11 000 6223
TC250 	25	09 11 000 6126	09 11 000 6226
	35	09 11 000 6127	09 11 000 6227
	50	09 11 000 6128	09 11 000 6228
	70	09 11 000 6129	09 11 000 6229
TC350 	25	09 11 000 6139	09 11 000 6239
	35	09 11 000 6140	09 11 000 6240
	50	09 11 000 6141	09 11 000 6241
	70	09 11 000 6142	09 11 000 6242
	95	09 11 000 6143	09 11 000 6243
	120	09 11 000 6144	09 11 000 6244
TC650 	70	09 11 000 6161	09 11 000 6261
	95	09 11 000 6162	09 11 000 6262
	120	09 11 000 6163	09 11 000 6263
	150	09 11 000 6164	09 11 000 6264
	185	09 11 000 6165	09 11 000 6265
	240	09 11 000 6168	09 11 000 6268

表 VI-11: Han® TC 压接的线规和剥线长度

截面积/线规		绞线的剥线长度
mm ²	AWG	
10	8	TC 70:15.5 mm TC 100:19 mm
16	6	TC 70:15.5 mm TC 100:19 mm TC 250:22 mm
25	4	TC 70:15.5 mm TC 100:19 mm TC 200:19 mm TC 250:22 mm TC 350:26 mm
35	2	TC 100:19 mm TC 200:20 mm TC 250:22 mm TC 350:26 mm
50	1	TC 200:22.5 mm TC 250:22 mm TC 350:28 mm
70	2/0	TC 200:22.5 mm TC 250:22 mm TC 350:28 mm TC 650:42 mm
95	3/0	TC 350:30 mm TC 650:42 mm
120	4/0	TC 350:24 mm TC 650:42 mm
150	300 MCM	TC 650:42 mm
185	350 MCM	TC 650:42 mm
240	500 MCM	TC 650:46 mm

V

6. 用于 DIN 41612/接口插针的压接工具 (开式压接)

有两种不同的手动压接工具可用于 DIN 41612 和接口系列的各种开式浩亭压接针，一种压接工具用于单针，一种用于卷装针。通过将压接物插入压接模具来处理各个插针。卷装针是通过手动操作分度装置来处理的。通过挤压工具的杠杆，定位剥离的绞线，并且使压接区对称地变形。在处理过程中，定针器将压接针固定在压接模具之间。

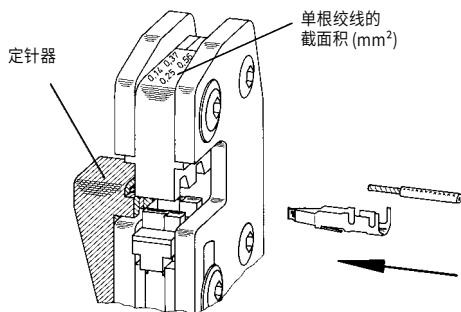


图 V-15: 插针的进给

卷装针

单针



图 V-16: 卷装针和单针

表 V-12: 用于 D-Sub 和 DIN 41612 插针的手动压接工具概览 (脚注↪下页)

压接端子系列	mm ²	AWG	用于卷轴的浩亭压接工具		用于单针的浩亭压接工具	
			用于 09 99 000 0620 的压接模具		用于 09 99 000 0620 的压接模具	
FC1			0999 000 0597		0999 000 0596	
	09 06 000 7484	28-24	x		0999 000 0175	
	09 06 000 7474	09-0.25	x		0999 000 0191 ¹⁾	
	09 06 000 8484	09-0.25			定针器 BC 09 99 000 0630	
	09 06 000 8474	09-0.25			定针器 FC 09 99 000 0631	x
	09 06 000 9574	09-0.25			压接钳* 09 99 000 0623	
	09 06 000 9574	09-0.25			压接钳** 09 99 000 0622	
	09 06 000 9554	09-0.25			压接钳*** 09 99 000 0621	
FC2			0999 000 0119			
	09 06 000 7481	14-0.56	x			
	09 06 000 7471	14-0.56	x			
	09 06 000 8481	14-0.56				
	09 06 000 8471	14-0.56				
	09 06 000 5541	14-0.56	x			
	09 06 000 9571	14-0.56				
	09 06 000 9551	14-0.56				
FC3						
	09 06 000 7482	16-0.50				
	09 06 000 7472	16-0.50	x			
	09 06 000 8482	16-0.50	x			
	09 06 000 8472	16-0.50				
	09 06 000 5542	16-0.50				
	09 06 000 9572	16-0.50				
	09 06 000 9552	16-0.50				
BC						
	09 02 000 8434	28-0.09				
FC3						
	09 02 000 8444	28-0.09				

脚注: * = 压接针 FC3 (0.75-1.50 mm²); ** = 压接针 FC2 (0.25-0.56 mm²); *** = 压接针 FC1 (0.14-0.25 mm²) 1) 本工具的使用仅限于第 100 页“截面积”表中所示的截面积。

V

压接端子系列	mm ²	AWG	用于卷轴的浩亭压接工具	用于单针的浩亭压接工具				
				压接模具				
			09990000597	09990000620的	09990000596			
0902 000 8484	0.09 - 0.25	28 - 24		压接钳*	09990000175			
0902 000 8474	0.09 - 0.25	28 - 24		压接钳**	09990000191 ¹⁾			
D-Sub				压接钳***	定针器 BC			
0967 000 7167	0.09 - 0.25	28 - 24		0999 000 0630	定针器 FC			
0967 000 7168	0.09 - 0.25	28 - 24		0999 000 0631	压接钳*			
0967 000 7267	0.09 - 0.25	28 - 24		0999 000 0623	压接钳**			
0967 000 7268	0.09 - 0.25	28 - 24		0999 000 0622	压接钳***			
0967 000 7177	0.09 - 0.25	28 - 24		0999 000 0621				
0967 000 7178	0.09 - 0.25	28 - 24						
0967 000 7277	0.09 - 0.25	28 - 24						
0967 000 7278	0.09 - 0.25	28 - 24						
D-Sub								
0967 000 8167	0.25 - 0.56	24 - 20						
0967 000 8168	0.25 - 0.56	24 - 20						
0967 000 8267	0.25 - 0.56	24 - 20						
0967 000 8268	0.25 - 0.56	24 - 20						
0967 000 8177	0.25 - 0.56	24 - 20						
0967 000 8178	0.25 - 0.56	24 - 20						
0967 000 8277	0.25 - 0.56	24 - 20						
0967 000 8278	0.25 - 0.56	24 - 20						
D-Sub HD								
0956 000 8167	0.14 - 0.22	26 - 24						
0956 000 8165	0.14 - 0.22	26 - 24						
0956 000 8267	0.14 - 0.22	26 - 24						
0956 000 8265	0.14 - 0.22	26 - 24						
0956 000 8177	0.14 - 0.22	26 - 24						
0956 000 8175	0.14 - 0.22	26 - 24						
0956 000 8277	0.14 - 0.22	26 - 24						
0956 000 8275	0.14 - 0.22	26 - 24						

7. 剥线长度和绝缘直径概览

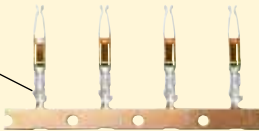
符合 DIN 41612 的 BC 插针

表 V-13: BC 型插针的剥线长度和绝缘直径概览

截面积/线规		绝缘 Ø mm	
mm ²	AWG		
0.09 – 0.25	28 – 20	0.7 – 1.5	
绞线的剥线长度: 3.5 + 0.5 mm			单针

符合 DIN 41612 的 FC 插针

表 V-14: FC 型插针的剥线长度和绝缘直径概览

截面积/线规		绝缘 Ø mm		
mm ²	AWG	mm		
0.09 – 0.25	28 – 24	0.7 – 1.5	FC 1	
0.14 – 0.56	26 – 20	0.8 – 2.0	FC 2	
0.5 – 1.5	20 – 16	1.6 – 2.8	FC 3	
绞线的剥线长度: 3.5 + 0.5 mm				单针

符合 DIN 41652 的 D-Sub 插针

表 V-15: D-Sub 插针的剥线长度和绝缘直径概览

截面积/线规		绝缘 Ø mm	
mm ²	AWG		
0.09 – 0.25	28 – 24	最大 1.02	
0.25 – 0.56	24 – 20	最大 1.52	
绞线的剥线长度: 2.5 + 0.5 mm			

注意事项:

对于 D-Sub 高密度插针和 M 形式的特殊插针, 请参见“浩亭设备连接”目录。

8. 压接机概览

浩亭提供的压接机既适用于车削单针，也适用于冲压带状插针。半自动压接机和全自动压接机之间是有区别的。例如，使用半自动压接机的用户必须在压接过程中将电缆单独剥离到剥线长度或使用手动工具。使用压接机时，电缆在一次操作中被剥离，并与压接针压接。

8.1 用于车削插针的压接机

除手工动压接工具外，浩亭还提供其他用于车削单针的工具：

- 压接机
- 半自动机设备
- 气动压接工具

浩亭TK-M (压接机)

特点/优点：

- 在一个步骤中快速剥线和压接
- 由于精心安排的设计和通过触摸屏的操作，使用简单
- 用于散装的车削实心公针和母针（浩亭系列 Han D®、Han E®）
- 可选择处理公针和母针（线规为 0.14mm^2 至 6.0mm^2 ，AWG26 至AWG10）
- 带有自动水平控制的插针库
- 气密性压接连接，具有可重复精度，确保高质量
- 无限变化的设置（剥线深度、剥线长度、压接深度和压接针的进给速度）
- 极低的设置工作
- 维护工作量小
- 工作周期：1.5 秒
- 压接类型：四芯双槽口



图 V-17: TK-M 压接机
09 98 000 6900

浩亭TC-C01 (半自动机器)

- 由于精心安排的设计, 易于操作
- 可选择处理 浩亭 公针和母针
(线规为 0.14 mm^2 至 10.0 mm^2 , AWG 22 至 AWG 8)
- 自动进给插针
- 气密性压接连接, 具有可重复精度, 确保高质量
- 极低的设置工作
- 无限变化的设置参数 (压接深度和压接针的进给速度)
- 后续维护和修理成本低
- 工作周期: 1 秒
- 压接类型: 四芯双槽口



图 V-18: 半自动 TC-C01

V

带脚踏开关的气动压接工具

- 使用浩亭工具 09 99 000 0314 和 09 99 000 0307, 可以使用压缩空气来压接电气插针和导体。
- 气动压接工具是开始用动力辅助处理大量压接针的理想方式。
- 气动压接工具很容易使用。触发压接过程的脚踏开关可在压接时实现快速、一致的工作序列。
- 通过适当的定针器和合适的压接深度设置, 您可以处理 Han® C、Han D® 和 Han E® 系列的公针和母针。
- 可选附件有脚踏开关 09 99 000 0347、桌子支架 09 99 000 0309 以及不同的定针器。



图 V-19: 气动压接工具
09 99 000 0314

8.2 用于卷装针的压接机

BK 压接机(全自动机器)

- 在一个步骤中快速剥线和压接
- 快速更换工具和剥线钳，操作简单
- 用于浩亭压接针 D-Sub、FC、BC ...
- 可选择使用公针和母针
- 线规为 0.09mm^2 至 0.5mm^2 , AWG28 至 AWG20
- 自动提取绝缘材料的残余物
- 配有压接力监测功能
- 带凹槽旋转头的设置参数（剥线深度、剥线长度、导线压接高度、绝缘压接高度、导线支架、卷装分度单元和压接针中的绞线定位）
- 工作周期: 0.35 秒



图V-18: BK 型压接机(全自动机器)

9. 浩亭压接工具操作说明

9.1 双爪压接工具 09 99 000 0888

使用与安全

浩亭的双爪压接工具 09 99 000 0888 (以下简称压接工具) 可在 Han® 工业连接器的绞线和插针之间建立压接连接。该压接工具可用于处理 Han D®、Han E®、Han® C 和 Han-Yellock® 系列的未连接、已加工的实心公针和母针, 适用于 0.14 mm^2 至 4 mm^2 (AWG 26 至 12) 的导线截面积。

该压接工具配有一个旋转定针器, 可用于正确定位模唇间的压接区域。这些操作说明列出各压接深度的设置参数 (参见表-压接深度设置, p. 76); 这些参数也可以直接在定针器上找到。无需检查压接深度。通止规 (09 99 000 0889) 可用于检查压接工具。

压接工具仅可在适当的技术条件下使用。仅可以适当和安全的方式使用。对于因未经授权对本工具进行修改或不当使用本工具而造成的损害, 制造商不承担赔偿责任。



双爪
压接工具

发货包括

- 浩亭双爪压接工具, 带有集成的旋转定针器 (如段落“双爪压接工具的设计”, p. 74)
- 操作说明

用途:用于插针

以下插针和导线截面积可用于此压接工具。

插针、订货号和剥线长度

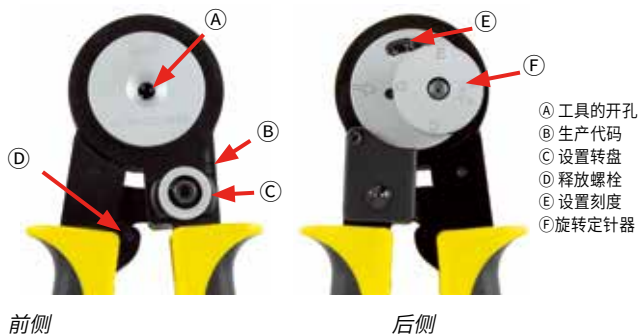
Han® C		Han D®***		Han E®		Han-Yellock®	
							
Part numbers*							
09 32 000 6xxx		09 15 000 6xxx		09 33 000 6xxx		11 05 000 6xxx	
Wire gauge							
(mm²)	(AWG)	(mm²)	(AWG)	(mm²)	(AWG)	(mm²)	(AWG)
1.5	16	0.14	26	0.14	26	0.14	26
to	to	to	to	to	to	to	to
4.0	12	2.5	14	4.0	12	4.0	12
Stripping length							
9.5 mm		8.0 mm**		7.5 mm		6.5 mm	

* 订货号参见目录“浩亭工业连接器 Han®”

** $2.5 \text{ mm}^2 = 6.0 \text{ mm}$

*** 对于 $0.14 \dots 0.37 \text{ mm}^2$, 仅适用于 09 15 000 6107 / 6207 / 6127 / 6227

双爪压接工具的设计





指定定针器的位置

选择要处理的系列 – Han D®、Han E®、Han® C 或 Han-Yellock®。将定针器从锁销中拔出并转动，直到要求的标线与插针位置对齐。



箭头 ① 将指示所选标线。释放定针器时，它将重新锁回原位。

V



调整压接深度

为确保最佳压接，压接深度（压接模具之间的间隙）必须与插针类型和正在使用的导线直径正确对应。必须使用正确的设置。可以在定针器上找到相应的设置。也可以在表-压接深度设置，p. 76中找到它。例如 Han-Yellock® 1.5 mm² 对应于 1.30 mm 的压接深度。

压接深度设置

压接深度设置

插针	mm ²	AWG	压接深度
Han D®	0.14	26	1.00
	0.25	24	1.10
	0.37	22	1.20
	0.5	20	1.32
	0.75	18	1.32
	1.0	18	1.35
	1.5	16	1.47
	2.5	14	1.50
Han E®	0.14	26	1.00
	0.25	24	1.00
	0.37	22	1.05
	0.5	20	1.36
	0.75	18	1.36
	1.0	18	1.36
	1.5	16	1.50
	2.5	14	1.60
	3.0	12	1.70
Han® C	1.5	16	1.40
	2.5	14	1.50
	4.0	12	1.75
Han-Yellock®*	0.14	26	1.00
	0.25	24	1.00
	0.37	22	1.05
	0.5	20	1.10
	0.75	18	1.20
	1.0	18	1.20
	1.5	16	1.30
	2.5	14	1.55
	3.0	12	1.70
	4.0	12	1.80

* 在与 Han-Yellock® 公针和母针结合使用时, 应使用不同的定针器设置。

准备压接工具

注意事项

防止无意调整

此压接工具具备一个设置盘 ①，可防止压接深度被无意中重新调整。无需使用塞规设置压接深度。必要时，您可以使用通止规 (09 99 000 0889) 检查压接工具是否工作正常。



1. 打开压接工具。



2. 松开设置盘 (将其拉出)，然后转动，直到所需的数字显示在压接工具背面的刻度标尺 ② 上。释放设置盘，将其稍微转动，使其锁回原位。

> 浩亭双爪压接工具现已设置完成，即可用于选定的插针和导线！

压接



1. 将压接针插入钳的开孔 ① 中。定针器确保压接针被自动定位到正确的压接位上。



2. 将一根正确剥开的导线插入压接针 ② 中。



3. 同时按压压接工具的两个把手，从而压接该插针。压合把手，直到其自动重新打开（另请参阅章节Ratchet lock, p. 79）。



4. 取下压接好的插针。

注意事项

检查压接是否安全

每一次压接完成后，应进行目视检查。检查剥线长度是否合格，以及是否有外部损坏、破裂等。

棘轮锁

浩亭双爪压接工具 09 99 000 0888 配有棘轮锁 ①，确保每个压接针的品质一致。



这种棘轮锁可以防止压接工具在压接过程中过早打开。这将确保所有压接具有一致的高品质！

提前释放

当出现操作错误时，可以在压接工具完成压接之前将其松开。



- 轻按压接工具的两个把手，将压力从棘轮上松开。
- 用螺丝刀逆时针转动释放螺钉 ②。

如果插针插入的方式不正确，或使用错误类型的插针，可能会发生操作错误。

注意事项

发生操作错误时，打开并松开压接工具

切勿使用蛮力打开或闭合双爪压接工具！否则会损害压接工具的功能。

维护

我们建议您使用通用润滑油（如SAE 30 W）定期润滑所有活动部件，这将确保您的工具使用寿命更长。

用通止规检查



Ⓐ



Ⓑ

1. 打开压接工具，如“准备压接工具”一章所示，p. 77)。
2. 拔出设置盘并旋转，直到压接工具背面的刻度显示数值1.5。释放设置盘，将其稍微转动，使其锁回原位。释放设置盘，将其稍微转动，使其锁回原位。

3. 通过将通止规 (Ⓐ=前部, Ⓑ=后部) 插入开孔处来检查其外形尺寸!

V

> 应可以插入“通” (Go) 一端 Ⓒ; 而无法插入“止” (No-go) 一端 Ⓓ。



Ⓒ



Ⓓ

如果您的压接工具未能通过该测试，必须由受过训练的技术人员重新调整!

双爪压接工具的附件

附件	
名称	订货号
定针器替代品	09 99 000 0887
通止规	09 99 000 0889

9.2 浩亭压接工具 09 99 000 0110

操作说明

浩亭压接工具 09 99 000 0110 设计用于压接浩亭 Han D®、Han E®、Han® C 和 Han-Yellock® 公针和母针，线规为 0.14 - 4 mm² (AWG 26 - AWG 12)。压接工具配有多功能定针器，可以方便安全地操作。



发货中包括的产品

- 浩亭压接工具 (包括定针器)
- 说明书

可以处理以下压接针 (mm²/美国线规)：

系列	截面积 (mm ²)	线规 (AWG)	剥线长度 (mm)
Han D®	0.14 - 1.5	AWG 26 - 16	8.0
Han E®	0.5 - 4.0	AWG 20 - 12	7.5
Han® C	1.5 - 4.0	AWG 16 - 12	9.5
Han-Yellock®	0.5 - 4.0	AWG 20 - 12	6.5

标识

压接面的 标识 (AWG)

释放锁钉

制造代码

压接面的标识 (mm²)

订货号



线规和系列

① 0.14 -1 mm ² (AWG 26-18)	Han D [®] 、Han E [®] 、Han-Yellock [®]
② 1.5 mm ² (AWG 16)	Han D [®] 、Han E [®] 、Han [®] C、Han-Yellock [®]
③ 2.5 mm ² (AWG 14)	Han E [®] 、Han [®] C、Han-Yellock [®]
④ 4.0 mm ² (AWG 12)	Han E [®] 、Han [®] C、Han-Yellock [®]

1. 将定针器转到指定位置, 将压接针和电缆 (必须按照规格准确剥开) 一起插入所需的压接面。轻轻按压压接模具, 锁定插针。



2. 通过闭合手柄压紧两个元件, 直到受控附件周期机构释放。



3. 释放后, 手柄将自动打开, 然后可以将压好的针取出。

注意:

在每次压接过程后, 应目测检查压接质量!

棘轮机构

为了确保一致的压接质量，该工具配有可释放的安全扣。

- 防止工具在压接工具口完全打开前闭合。
- 防止工具在压接周期机构松开工具之前打开。

提前释放

如果出现操作错误，可以停止受控周期机构并打开工具。进行如下操作：

- ① 释放棘轮！
- 左右旋转释放螺钉（位于制造代码上方），直到压接工具释放插针为止。

► 如果压接工具提前释放，请不要使用所处理的压接针！

注意事项：

不得强行打开或闭合压接工具，
应定期润滑所有销钉、枢轴点和轴承表面！

DIN IEC 60352-2, A2 规定的压接连接拉出力

截面积/线规		拉出力	Han® 插针
mm ²	AWG	N	
0.14	26	18	D
0.22	24	28	D
0.25		32	D
0.32	22	40	D
0.50	20	60	D E Yellock
0.75		85	D E Yellock
0.82	18	90	D E Yellock
1.00		108	D E Yellock
1.30	16	135	D E Yellock
1.50		150	D E Yellock C
2.10	14	200	E Yellock C
2.50		230	E Yellock C
3.30	12	275	E Yellock C
4.00		310	E Yellock C

注意事项：

如果正确使用浩亭压接工具 09 99 000 0110，您将符合 DIN IEC 60352-2, A2 要求的拉出力

9.3 维修压接工具 09 99 000 0021 操作说明

维修压接工具 09 99 000 0021 可用于浩亭公针和母针，截面积范围 0.14 - 2.5 mm² (AWG 26 - 14)，Han D®、Han E® 和 Han-Yellock® 系列。有不同的定针器可供选择，也可以单独订购。

发货包括：

- 维修压接工具
- Han D® 定针器 (松散闭式)
- Han E® 定针器 (已安装)
- 操作说明

V

下表显示了哪些线规可以用该压接工具处理。

可处理的插针/线规

系列	截面积/线规		剥线长度
	mm ²	AWG	
Han D®	0.14 - 1.5	26 - 16	8 mm
Han E®	0.5 - 2.5	20 - 14	7.5 mm
Han-Yellock®	0.5 - 2.5	20 - 14	6.5 mm

工具的结构

压接面的标识，mm²



维修压接工具 09 99 000 0021

压接面*

- ① 0.14 – 1 mm² (AWG 26 – 18) Han D®、Han E®、Han-Yellock®
- ② 1.5 mm² (AWG 16) Han D®、Han E®、Han-Yellock®
- ③ 2.5 mm² (AWG 14) Han E®、Han-Yellock®

* 根据图像标题进行编号, 工具的结构, p. 84.

定针器

不同的定针器可以在特定的插针基础上使用, 并标明相关的插针类型, 这可确保压接针在正确的位置 (压接区) 进行处理。更换非常简单, 只需松开位于下部的指旋螺钉, 并安装相应的定针器即可。



打开滚花螺栓

系列	订货号
Han D®	09 99 000 0022 (套装)
Han E®	09 99 000 0022 (套装)
Han-Yellock®	09 99 000 0343

V



“D”和“E”表示相应的 Han® 系列



定针器的背面 (Han D® 2.5 mm² 闭合)

压接

1. 将压接点插入预定的压接面。使用定针器将压接针自动定位在适当的压接位置。



导体截面积和系列

① 0.14–1.0 mm ² (AWG 26–18)	Han D [®] 、Han E [®] 、Han-Yellock [®]
② 1.5 mm ² (AWG 16)	Han D [®] 、Han E [®] 、Han-Yellock [®]
③ 2.5 mm ² (AWG 14)	Han E [®] 、Han-Yellock [®]

2. 将正确剥开的绞线插入插针，通过挤压工具的手柄使其压接，直到工具再次自行打开。



3. 取下压接好的插针。



注意：每一次压接完成后，应进行目视检查！

棘轮机构

为了确保所有针的压接质量始终如一，压接工具配备可释放的安全扣

- 防止压接工具在压接模具完全打开前闭合。
- 防止工具在压接过程中过早打开。这确保每次压接操作都能达到规定的插针压力。

提前松开

如果压接错误，可以使用螺栓刀提前释放安全装置。向右或向左转动，便可释放安全装置。

1. 轻轻按压手柄，解除工具的压力。
2. 工具的活动手柄上有一个棘轮杆。将其移向锁定单元，以将其从机架中转出。
3. 打开工具。

注意：不得强行打开或闭合！

不要强行打开或闭合维修压接工具，否则会损坏棘轮机构。
必要时对所有活动部件加油润滑。

当正确使用维修压接工具时，所需的拉出力符合 DIN IEC 60352-2 A2。

9.4 压接工具 09 99 000 0377 操作说明

使用压接工具 09 99 000 0377，可以处理截面积为 6 mm^2 (AWG 10) 和 10 mm^2 (AWG 8) 的浩亭Han® C 公针和母针。为了处理这些插针，压接工具配有一个可旋转定针器，使操作变得简单安全。



发货包括：

- 浩亭压接工具（包括已安装的定针器）
- 操作说明

下表显示了哪些插针/线规可以用该压接工具处理：

可处理的线规/剥线长度：

系列	截面积 (mm ²)	线规 (AWG)	剥线长度 (mm)*
Han® C	4.0	12	9.5
Han® C	6.0	10	9.5
Han® C	10.0	8	15.0**

* 参照剥线长度表, p 63。
 ** 对于 ≥5.0 mm 的电缆, 剥线长度 = 15.0 mm
 对于 ≥6.4 mm 的电缆, 剥线长度 = 18.0 mm

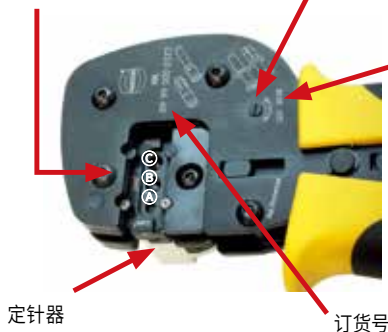
V

工具的设计

压接面的
标识 (mm²)

释放锁钉

制造代码



定针器

订货号

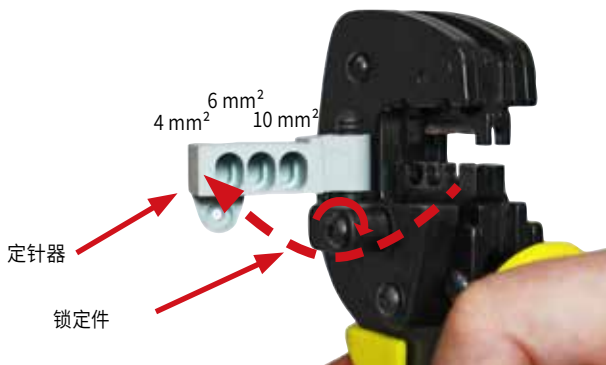
压接面

- ① 电缆截面积: 4.0 mm² (AWG 12) ⇨ Han® C
- ② 电缆截面积: 6.0 mm² (AWG 10) ⇨ Han® C
- ③ 电缆截面积: 10.0 mm² (AWG 8) ⇨ Han® C

定针器

定针器确保压接针总是在正确的位置 (压接区) 中处理。

移除定针器, 以处理特殊的插针。为此, 应向下转动锁定件并向左转动定针器。



V

压接过程

1. 将压接点插入预定的压接面。定针器会自动将压接针定位在适当的压接位置。
2. 将工具的手柄轻轻地压在一起，将压接针固定到位。
 - ① 线规 4.0 mm² (AWG 12) ⇨ Han® C
 - ② 线规 6.0 mm² (AWG 10) ⇨ Han® C
 - ③ 线规 10.0 mm² (AWG 8) ⇨ Han® C
3. 将正确剥开的绞线插入插针，通过挤压工具的手柄使其压接，直到工具再次自行打开。
4. 取下压接好的插针

注意:检查压接的质量!

每一次压接完成后,应进行目视检查。

棘轮机构

为了确保所有插针的压接质量稳定，压接工具配备了一个可释放的安全扣。

- 手动压接工具只有在完全打开后才能使用。
- 这可以防止工具在压接过程开始时过早打开。

提前释放

当出现操作错误时，可以在压接工具完成压接之前将其松开。

这里必须遵守以下程序：

1. 轻轻按压手柄，解除锁定单元的压力。
2. 左右移动释放螺钉（位于生产代码上方），直到工具释放插针为止。这可以防止在压接针被错误地插入压接面的情况下发生损坏。

警告！

不得强行打开和闭合压接工具。

需要时对所有活动部件进行加油润滑。

符合 DIN IEC 60352-2, A2 的压接连接拉出力

截面积/线规		拉出力	Han® 针
mm ²	AWG	N	
4.0	12	310	
6.0	10	360	C
10.0	8	380	C

当正确使用浩亭压接工具时，所需的拉出力符合 DIN IEC 60352-2 A2。

9.5 电池压接工具 09 99 000 0990



概览：浩亭电池压接工具 09 99 000 0990

浩亭电池压接工具 - 包括在交货中

订货号	标识
0999000 0990	电池压接工具 (套装)
0999000 0832	压接工具包括压接模具
	电池充电器
0999000 0991	定针器 Han D®
0999000 0992	定针器 Han E®
0999000 0993	定针器 Han® C

技术详情

特征	值	规格	值
重量 (包括电池):	0.96 kg	电池容量:	1.5Ah, 锂离子
压力:	15 kN (最大)	充电时间:	40 分钟
环境温度:	-10°C ... +40°C	电池电压:	10.8 V
每次压接的处理时间:		< 1.5 s (取决于插针直径)	
每个电池的压接次数:		~300 次按压 (使用 4mm ² 的插针, 每次充电)	
声压级:		< 70 dB (A), 距离 1 m 时	
震动:		< 2.5 m/s ² (加速度的加权 RMS)	

适合的插针和附件

可处理的插针 (系列)	截面积
- Han D®:	0.14 ... 1.5 mm ²
- Han E®:	0.5 ... 4 mm ²
- Han® C:	1.5 ... 4 mm ² / 4 ... 10 mm ²
附件	订货号
- 定针器 Han D® (0.14 ... 1.5 mm ²)	09 99 000 0991
- 定针器 Han E® (0.5 ... 4 mm ²)	09 99 000 0992
- 定针器 Han® C (1.5 ... 4 mm ²)	09 99 000 0993
• 套装: 用于 Han® C (4 ... 10 mm ²) 的压接模具 + 定针器 Han® C (4 ... 10 mm ²) (不包括在交货范围内)	09 99 000 0995

插入压接模具

作为标准配置，电池压接工具 09 99 000 0990 配有一个模具，用于处理 Han D®、E® 和 Han® C 系列的压接针。插针的最大直径可以为 4 mm。为了处理更大的插针，可提供用于截面积为 4、6 或 10 mm² 的导体的 Han® C 压接模具。

压接模具的安装以该工具的标准压接模具为例进行说明。根据插针的类型，必须从后面插入一个特殊的定位器，以确保各种压接针的加工质量一致（⇒压接分章，p.94）。

V

组装步骤

警告：有挤压风险！

即用型电池压接工具可能会意外释放。

> 在插入或取出压接模具之前，一定要先断开电池的连接！

1. 松开工具头的固定螺栓 (A) 和 (B)。

2. 在工具的指定位置（⇒红色箭头）插入适合插针类型的模具 (C+D)。

> 当释放杆处于正确位置时，检查压接模具是否正确就位。

注意事项：

如果刻字清晰可辨且没有颠倒，压接模具就能正确对齐（> (C)+(D)）。



③



3. 向上拉动释放杆，直到压接模具牢固闭合，并且压接模具的两个部分都保持在原位。

④



4. 保持工具闭合，使上下压接模具保持固定在正确位置，直到拧紧螺钉。

⑤



5. 使用 2.5 mm 内六角扳手拧紧两个固定螺钉（红色箭头）。建议力矩为 2.0 Nm。

注意事项：

请确保使用正确的紧固螺栓来定位定针器。将较长的螺钉 (B) 插入下模具，将较短的螺钉 (A) 插入上模具。

⑥



6. 再次打开压接工具。

⑦



7. 将定针器插入指定位置，用提供的螺钉固定 (>红色箭头)。

► 重新插入电池。

V

压接

在开始压接之前：

检查您是否选择了正确的定针器来处理选定的插针类型。定针器会自动选择所需的凹槽来压接您的插针类型。

定针器和插针尺寸

位置	插针类别	截面积
①	Han D®	0.14 ... 1.5 mm ²
②	Han E®	0.5 ... 4 mm ²
③	Han® C	1.5 ... 4 mm ²
④	Han® C	4 ... 10 mm ²

► 取出电池，装上适合您的插针类型的定位器！

注意事项



已释放 (III)
已固定 (II)
已打开 (I)

释放杆的位置

用于触发压接过程的杠杆可以有三个不同的位置：

阶段 III (上部位置)：压接模具闭合，压接过程开始。

阶段 II (中间位置)：压接模具机械闭合，插针可以固定在模具半体之间。无变形！

阶段 I (下部位置)：压接模具打开，可以插入插针。

压接过程

1. 将插针插入适当的定位器/压接模具的适当位置。
2. 固定上部模具和下部模具之间的插针。

杠杆：
阶段 I

①



杠杆：
阶段 II

②



杠杆:
阶段 I



3.降低释放杆,使模具打开,必要时可以重新调整插针。

杠杆:
阶段 II



4.固定已定位的插针,并插入已剥开的导线。

杠杆: 阶段 I

⑤



5.压接

杠杆:
阶段 I

⑥



6.再次打开压接模具!

杠杆:
阶段 I

⑦



7.拆下带已压接针的电缆端,进行目视检查。

注意事项:只有当压接模具完全打开时,才可以取出插针!

V

9.6 用于 D-Sub 卷装针的压接工具 09 99 000 0169

1. 应用领域

该压接工具设计用于压接 D-Sub 连接器。这些以每卷约 500 个插针的载条形式供应。卷架、分度装置和两个压接面确保易于处理，并获得最佳压接效果。

- 压接面 $0.08 - 0.20 \text{ mm}^2$
- 压接面 $0.20 - 0.56 \text{ mm}^2$

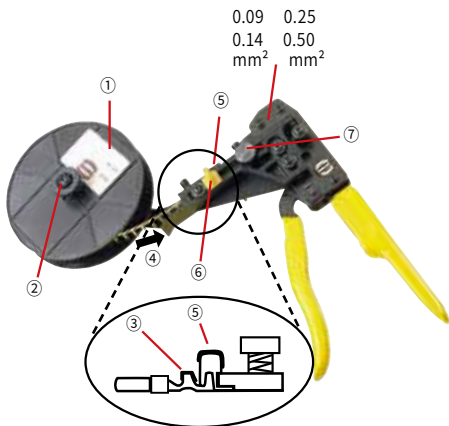
每个压接面将针压接到导线导体部分和绝缘皮都是一步完成。在压接完成后，针会从载条处自动切断。然后便可以轻松地将导线从工具中取出，针已成功地压接安装到导线。

V

2. 分度装置

针条通过分度装置移至正确的位置，并按照以下方式接线：

1. 将针卷 ② 装到卷架 ① 上，用滚花螺母 ③ 将其固定好。插针指向卷架！
2. 闭合工具，直到棘轮锁释放。
3. 沿箭头方向将针条 ⑥ 插入分度装置和固定板之间，使分度装置被完全引导到导线压接和绝缘压接之间的固定板末端。
4. 向前对针条进行分度 ⑦。



3. 分度装置的调整

您必须在处理第 1 或第 2 压接面的插针之前调整分度装置。

1. 将滚花螺母松开。
2. 将分度装置向左或右移动。
3. 再次将滚花螺母紧固好！
4. 检查针是否处于相应压接面的中间。

4. 压接

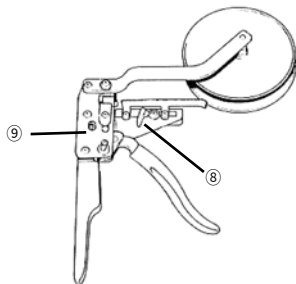
1. 分度后，确保针处于压接面的中间。
2. 将工具关闭到第一个棘爪。
3. 将导线滑入针中。
4. 完全关闭压接器，直到安全棘轮允许打开工具为止。
5. 取下压接好的插针。

注意：取出空的承条！

定期折断弯曲板 ⑦ 后面的空载条，使载条不妨碍对工具的操作。

5. 更换插针

1. 分度装置的释放杆 ⑧ 按“释放”方向释放并固定。
2. 将针卷从朝向针卷 ① 的分度装置中向外拉。
3. 将针卷取出。
4. 按照第 3 段所述，装入分度单元。



6. 安全棘轮

手动压接工具只有在完全打开后才能使用。每个压接步骤须完全做到位后工具才能再次打开。从而保证每次的压接质量。

7. 提前释放

可以提前释放工具：

1. 轻轻将工具把手推到一起。
2. 通过逆时针旋转，释放工具背面的安全锁 ⑨。
3. 打开工具把手。

8. 维护

清除所有存在的物质和污垢，并定期清洁压接区。检查工具，确保压接面正确闭合，清洁活动部件并稍微使用机油润滑（机油 SAE 20）。只允许由授权人员对损坏的部件进行维修！

9.7 用于符合 DIN 41612 标准的冲压针 BC 和 FC 的 浩亭压接工具 09 99 000 0620

注意事项:

只能使用压接工具进行压接!

只能使用浩亭压接针!

保护压接工具, 使其免受灰尘和湿气的影响!



基础型工具 09 99 000 0620 可提供以下压接插芯组:



压接模具 组编号	用于单针		截面范围 mm ²	绝缘 Ø mm
09 99 000 0621	0902 000	BC	0.09 – 0.50	0.7 – 1.5
09 99 000 0621	0906 000 ...4	FC 1	0.09 – 0.25	0.7 – 1.5
09 99 000 0622	0906 000 ...1	FC 2	0.14 – 0.56	0.8 – 2.0
09 99 000 0623	0906 000 ...2	FC 3	0.50 – 1.50	1.6 – 2.8

FC 插针的背面有一个标识标记。

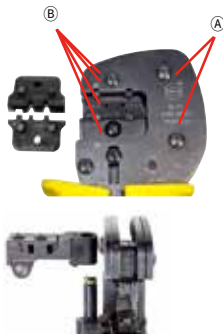
定针器是各自套装的一部分, 但也可以单独订购:



09 99 000 0630	定针器 BC	包括在	09 99 000 0621	压接组 BC/FC1
09 99 000 0631	定针器 FC1		09 99 000 0621	压接组 BC/FC1

插入压接组

1	用闭合的压接工具拧开固定螺钉 ①。
2	然后松开并打开压接工具。
3	取出插芯, 先取出上部插芯。
4	插入新的插芯 - 颜色标记必须与工具上的标记 ② 一致 (先插入下部插芯)。
5	用固定螺钉固定插芯: ISKA M4x18 (上部); ISKA M4x9 (下部)。
6	从顶部插入定针器, 使针架在闭合状态下指向工具的方向。



锁定机构

为了确保所有插针的压接质量稳定，压接工具配备了一个可释放的安全扣。

- 手动压接工具只能在打开过程完成后使用。
- 这样可以防止在压接过程开始后过早打开工具。



提前压接释放

压接工具的解锁方法是：

1. 轻轻将压接工具按在一起，
 2. 转动螺钉（参见红色箭头），两个方向均可。
- 现在，压接工具可以完全打开。

注意事项：

不得强行打开或闭合压接工具。

压接

1. 将定针器折起。
2. 将单针插入定针器 ①。请确保使用正确的腔体！
3. 将定针器展开。
4. 向上闭合工具，直到针被牢固地抓住 ②。
5. 将导线插入针中。
6. 压接插针，直到工具释放。
7. 取下压接好的插针。



维护

- 清理压接工具上的灰尘和油污！
- 保护压接工具，使其免受灰尘和湿气的影响！

表：压接针的拉出力符合 IEC 60352, 第 2 部分

截面积	绞线的断裂力
0.09 – 0.25 mm ²	75 %
0.38 – 0.57 mm ²	65 %
0.75 – 1.50 mm ²	60 %

通知：

基于质量改进，配合先进技术的发展和生产上的需要，本公司保留设计变动的权利。

9.8 用于 FC 单针的浩亭维修压接工具 09 99 000 0191

维修压接工具 Gds A-F/FC

0.14 – 1.5 mm²

awg 26 - awg 16



棘轮机构

为了确保所有插针的压接质量稳定，压接工具配备了一个可释放的安全扣。

- 手动压接工具只有在完全打开后才能使用。
- 这样可以防止在压接过程开始后过早打开工具。

提前释放

在压接出现故障的情况下，可以提前释放安全棘轮。进行如下操作：

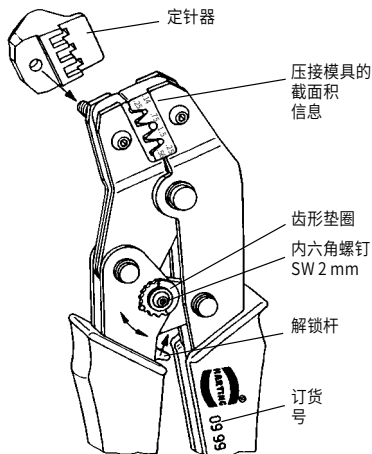
1. 轻轻按压手柄，解除压接工具的压力。
2. 沿工具头方向操作释放杆（请参见草图）。
3. 压接模具现在得到了保护，以防插针不能正确地处于压接面中。

注意事项：

不得强行打开或闭合工具，每周给活动部件上油一次！

固定定针器

所提供的定针器必须固定于工具头的上部（参见草图）。



压接过程

1. 将插针插入定针器。
2. 将处于轻微闭合的压接模具之间的针固定好。

3. 将剥好的绞线插入插针。
4. 进行压接直到工具再次打开。
5. 取出压接好的插针。

调节压接深度

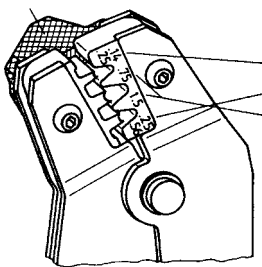
如果长时间使用后，在绞线之间的连接和筒接触的压接的抗拉强度不再是足够的，可以通过调整偏心棘轮板增加模具的压力。

1. 用一把内六角螺丝刀 (SW 2 mm) 将内六角螺钉拧松两圈。
2. 提起齿形弹簧垫圈，并用手将其拨向逆时针方向“9”。拧紧内六角螺钉。

连接处的压接导线的拉出力符合 DIN 41611 第 3 部分和 IEC 60352-2

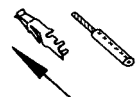
截面积/线规		绞线的断裂力
mm ²	AWG	
≤ 0.3	≤ 24	75 %
> 0.3 – 0.6	> 24 – 20	65 %
> 0.6 – 1.5	> 20 – 16	60 %

定针器



截面积/线规	
mm ²	AWG
0.14-0.25	26-24
0.25-0.56	24-20
0.75-1.5	18-16

注意事项:
我们保留修改设计的权利。为了提高质量，我们会紧跟技术发展的步伐或满足生产中的特殊要求。



9.9 用于单针 FC/BC 和 har-bus 的压接工具



应用领域

压接工具 09 99 000 0770 至 09 99 000 0773 是为处理单个压接针而开发的。所提供的压接面结合了良好的操作特性和最佳的压接效果。

插针类型、压接面和合适的压接工具

类型/ 插针	插针 订货号	压接面	压接工具 订货号
单针 BC/har-bus 64	02050002513	0.09 – 0.20 mm ²	09990000770
	02050001513	0.20 – 0.50 mm ²	
	09020008484		
	09020008474		
单针 FC 1	09060008484	0.09 – 0.20 mm ²	09990000771
	09060008474	0.20 – 0.50 mm ²	
单针 FC 2	09 06 000 8481	0.14 – 0.32 mm ²	09990000772
	09060008471	0.32 – 0.56 mm ²	
单针 FC 3	09060008482	0.05 – 1.30 mm ²	09990000773
	09060008472	1.00 – 1.50 mm ²	

每个压接面都能在一次操作中压接导体和插针的绝缘压接区。

提前释放机制

手动工具只有在完全关闭后才能操作。每个压接过程都必须完全进行，然后才能再次打开工具。这将确保持续良好的压接质量。

然而，该工具可以提前释放。

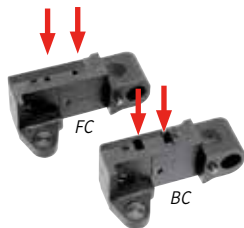
该过程的工作原理如下：

1. 轻轻将工具把手压到一起。
2. 向左旋转工具背面的强制锁 (⇒ 红色箭头)，将其释放。
3. 工具的把手可以被打开。



压接

1. 打开定位器。
2. 将单针插入定位器 – 注意使用正确的腔体 (⇒ 红色箭头)！
3. 将定位器折回。
4. 现在闭合工具，直到针被牢固地抓住 (⇒ 红色箭头)。
5. 将导线插入针中。
6. 进行压接，直到钳子松开。
7. 取下压接好的插针



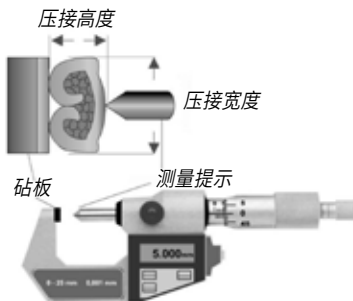
V



质量特点

压接质量通过压接高度和达到的拉出力进行评价。

测量压接尺寸的规格可以在第 104 页的表格中找到，还可以在那里找到关于允许的拉出力和压接高度的信息。



工具 09 99 000 0770

截面积/线规 mm ²	AWG	拉出力
0.14	26	≥ 18 N
0.25	24	≥ 32 N
0.50	20	≥ 60 N
0.75	18	≥ 85 N
1.50	16	≥ 150 N

绞线的剥线长度: $3.5\text{ mm}^{+0.5\text{ mm}}$

工具 09 99 000 0771

导体截面积 mm ²	压接高度	拉出力
0.15	$0.82\text{ mm}^{\pm 0.05\text{ mm}}$	≥ 15 N
0.25	$0.86\text{ mm}^{\pm 0.05\text{ mm}}$	≥ 28 N

绞线的剥线长度: $3.5\text{ mm}^{+0.5\text{ mm}}$

工具 09 99 000 0772

导体截面积 mm ²	压接高度	拉出力
0.25	$1.04\text{ mm}^{\pm 0.05\text{ mm}}$	≥ 28 N
0.50	$1.02\text{ mm}^{\pm 0.05\text{ mm}}$	≥ 40 N

绞线的剥线长度: $3.5\text{ mm}^{+0.5\text{ mm}}$

工具 09 99 000 0773

导体截面积 mm ²	压接高度	拉出力
0.75	$1.34\text{ mm}^{\pm 0.05\text{ mm}}$	≥ 85 N
1.50	$1.02\text{ mm}^{\pm 0.05\text{ mm}}$	≥ 150 N

绞线的剥线长度: $3.5\text{ mm}^{+0.5\text{ mm}}$

服务和维护

清除可能存在的物质和污垢残留物，清洁压接区。检查工具是否正确闭合曲线，清洁活动部件并轻度加润滑油。

- 每压接 50 次后清洁一次
- 每压接 1,100 次后进行压接检查
- 压接 5,000 次后/3 年进行维护

注意事项:

- 仅使用工具进行压接!
- 使用该工具，只能处理浩亭压接针。
- 保护工具，使其免受灰尘和湿气的影响!
- 如果发现损坏，必须由合格的人员进行维修!

9.10 维修压接工具 FC1/FC2/FC3 (09 99 000 0656)

信息

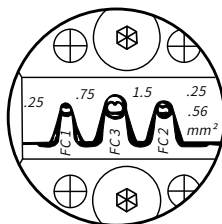
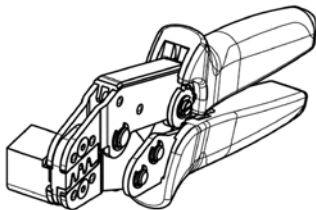
该工具包含一个安全锁，只有在完全压接后才能释放压接工具。

定针器

定针器在交货时已组装，但可以用内六角扳手松开，必要时可以更换。

压接

1. 完全打开钳子，然后将插芯插入定针器的开口中（请参见截面信息）。



压接开口的顺序，从左到右：FC1、FC3、FC2

2. 现在闭合钳子，直到发出第一次或第二次咔哒声。
3. 然后将剥皮后的导线插入插针，并通过快速均匀地将把手压在一起压接插针。
4. 把手释放并再次打开时，压接就绪。取下导线上的插针。

服务和维护

该工具几乎无需维护。确保压接开孔没有残留物和灰尘。

- 每压接 50 次后清洁一次
- 每压接 1,100 次后进行压接检查
- 压接 5,000 次后/3 年进行维护

联锁

为了确保稳定的压接质量，该钳子配有一个锁。

- 在压接钳口完全打开之前，它不允许钳子闭合。
- 它可以防止工具在压接过程开始后过早打开。

提前释放

在压接不正确的情况下，有可能过早地解锁。钳子必须轻轻地压在一起，才能松开。沿着钳子头的方向操作释放杆。这可以防止在插针没有正确进入压接面对压接模具的损坏。

警告！

确保...

- 工具不被浸泡在清洁槽中
- 工具不被拆解
- 活动部位需每周加油润滑

连接器中已压接导线的保持力符合 IEC60352 第 2 部分。

截面积/线规		拉出力
mm ²	AWG	
0.14	26	≥ 18 N
0.25	24	≥ 32 N
0.50	20	≥ 60 N
0.75	18	≥ 85 N
1.50	16	≥ 150 N

注意事项：

仅使用工具进行压接！

该工具只能处理浩亭压接针！

保护工具，使其免受灰尘和湿气的影响！

不得强行打开工具！

10. 组装和拆卸说明

10.1 插针的组装

在用手动工具或压接机将绞线压接到插针后，再将插针插入并借助工具从接线侧锁入针腔。对于 0.5 mm^2 以下的绞线，需要一个安装工具（参见表 V-18 和表 V-19）。

		
将带有已压接导线的插针插入接线侧的针腔。	插入插头插针直到它停止, 直到插针发出咔哒声。	轻轻拉动绞线, 检查夹子是否牢固地固定就位。

V

表 V-18: 用于工业连接器车削插针的组装工具

类型	订货号
D-Sub	09 99 000 0171
Han D®	09 99 000 0059
Han E®	09 99 000 0059
Han® C	不适用

表 V-19: 用于工业连接器冲压插针的组装工具

类型	订货号
FC 1	09 99 000 0088
FC 2	09 99 000 0088
FC 3	09 99 000 0088
BC	09 99 000 0100
har-bus® 64	不适用

10.2 拆除插针

如果您想拆除压接针，则需要一个与插针类型相匹配的工具（参见表 V-20 和表 V-21, p 109）。使用适当的工具，可以轻轻地、安全地从针腔移除浩亭插针。强烈建议不要使用非专用工具（如螺丝刀）进行拆除。如果使用不合适的工具，损坏插针和针腔的危险更大。

Han D® 针

		
从配接侧将工具插入插针，直到碰到挡块。	将拆卸工具压入针腔，固定弹簧也在接触时被释放。	在已压接导线处将插针拉出到后面。

Han E® 针

		
将工具从靠近绞线的接线侧插入，越过用于此目的的凹槽（⇒红色箭头），进入针腔。	将工具压入到挡块。这将打开针腔。	在已压接的绞线处将插针与工具一起拉出针腔。

Han® C 针

拆除 Han® C 插针与拆除 Han E® 插针的方式相同。

表 V-20: 用于工业连接器的车削插针的拆卸工具

类型	订货号
D-Sub	09 99 000 0171
Han D®	09 99 000 0012
Han E®	09 99 000 0319
Han® C	09 99 000 0305/0381

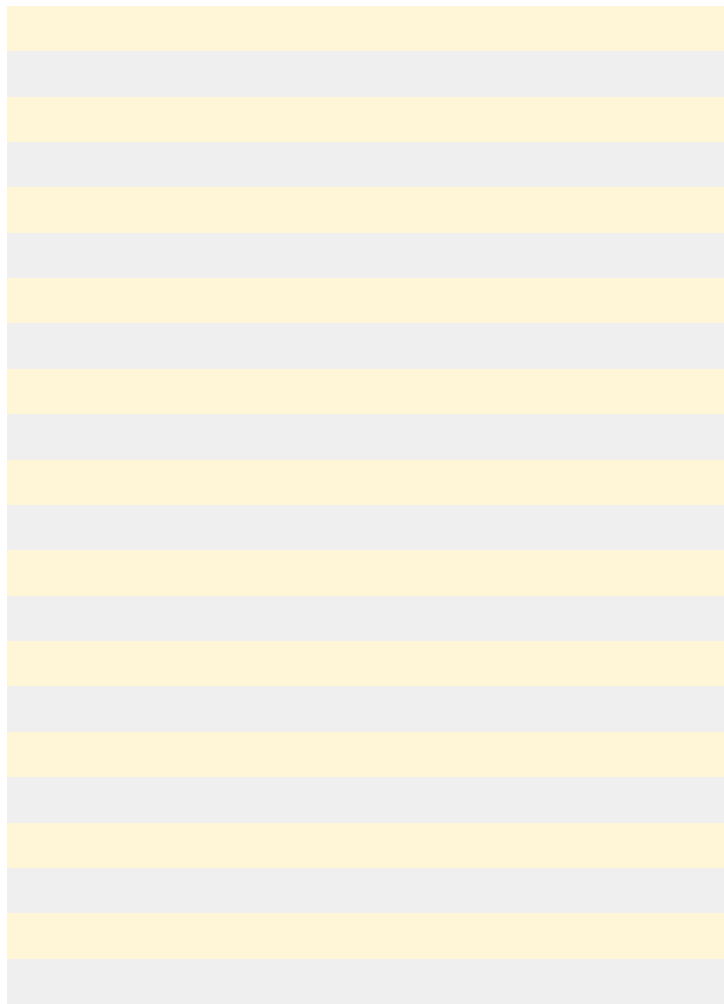
表 V-21: 用于电子连接器冲压插针的拆卸工具

类型	订货号
FC 1	09 99 000 0087
FC 2	09 99 000 0087
FC 3	09 99 000 0087
BC	09 99 000 0101
har-bus® 64	02 99 000 0013

V

说明

V



VI. 笼式弹片接线

目录

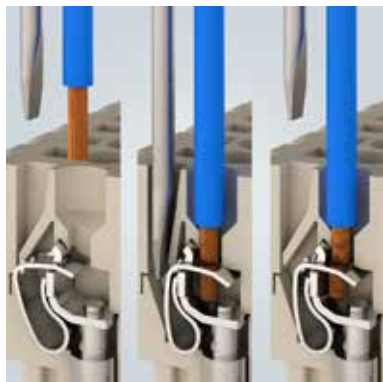
1. 简介	112
2. 特点	113
2.1 笼式弹片接线技术:一般信息	113
2.2 笼式弹片与压装接线技术 (Han® ES Press) 组合使用.....	113
3. 浩亭产品中的笼式弹片端子	114
4. 组装电缆夹端子.....	115
4.1 标准笼式弹片插针	115
4.2 Han® ES Press	117
4.3 使用套筒	119
4.4 可能的组装错误.....	119
5. 标准和准则	120

VI

1. 简介

在笼式弹片接线技术中，一个弹簧端子将导线的末端固定在插芯中。这种笼式弹片与插针建立导电连接。浩亭提供两种类型的笼式弹片插针。第一个变体在笼式弹片闭合的情况下交付。用螺丝刀或浩亭组装工具来打开端子，以便插入导线。第二个变体是 Han® ES Press，其在交付时已打开推杆。

Ⓐ



Ⓑ

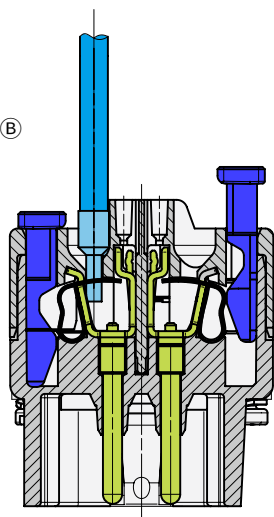


图 VI-1: 标准笼式弹片 Ⓐ 和 Han® ES Press Ⓑ 的接线原理

2. 特点

2.1 笼式弹片接线技术：一般信息

- 连接截面积为 0.14mm^2 至 2.5mm^2 的导线（带或不带套筒）
- 大载流能力
- 在接线点始终保持低电位降。
- 弹簧在导线上施加恒定的压力，因此无需维护
- 夹紧力随着导线直径的增加而增加
- 与螺栓端子技术相比，可节省时间
- 易于操作，减少工具工作
- 减少了材料和劳动力成本，因为组装时可以不使用套筒或针端连接器，也不需要对接线端进行特殊处理。
- 连接抗冲击防振，符合 DIN EN 50467
- 可直接在接线点进行测试（使用 Han® ESS 时）

VI

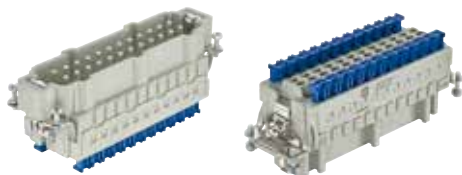
2.2 笼式弹片与压装接线技术 (Han® ES Press) 组合使用

- 基于笼式弹片技术的快速接线技术不需要工具
- 易于处理，处理时间比其他接线技术更快
- 使用非常方便：
 - 由于端子推杆是打开的，因此直接连接导线既快捷又简单
 - 不需要用力就可以将导线插入针腔中
 - 推杆卡入并发出可听见和可触知的咔哒声
 - 当您需要拆下导线时，可以使用传统的螺丝刀快速轻松地打开推杆
- 连接截面积为 0.14mm^2 至 2.5mm^2 的导线（带或不带套筒）
- 插入式电桥可选择用于桥接插针和分配电位（例如，连接电机、传感器等时）

3. 浩亭产品中的笼式弹片端子

笼式弹片插针被用于以下浩亭产品系列的插芯中：Han® ES Press、Han® ES、Han® ESS、Han® HvES、Han-Modular®、Han® ES AV、H 尺寸的 DIN 导轨、工业以太网产品以及其他定制解决方案。

图 VI-2: 带有笼式弹片插针的 Han® 产品



- Han® ES Press: 快速、免工具连接



- Han® ES: 不需要特殊工具



- Han® ESS: 每个插针有两个连接



- Han® ES 模块; 笼式弹片接线
Han-Modular®



- Han® ES AV: 带有角形的快速连接

4. 组装电缆夹端子

4.1 标准笼式弹片插针

在开始组装之前，请注意导线入口的标记和插芯上的螺丝刀标记。矩形槽用来容纳打开接线点的组装工具。使用表 VI-1 中所列的浩亭组装工具或符合表 VI-2, p. 116 的螺丝刀。圆形开口用于固定正在连接的导线。

注意事项：

每个接线点只允许有一根导线！*

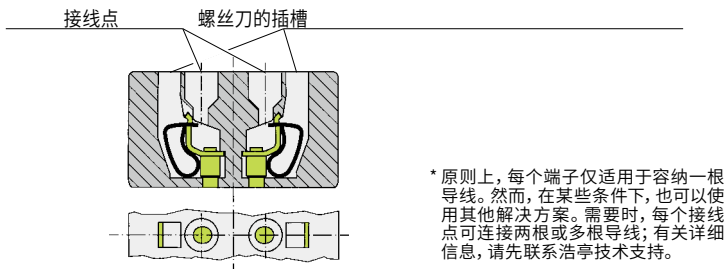


图 VI-3: 带笼式弹片的接线点的结构

表 VI-1: 用于 Han® ES / ESS 和 ES 模块系列的组装工具

组装工具	09 99 000 0367	
------	----------------	--

注意事项：

有效且耐用的弹簧夹连接需要正确剥离导线。Han® ES、Han® ESS 和 DIN 41612 插针的正确剥线长度在表 VI-1 中规定。

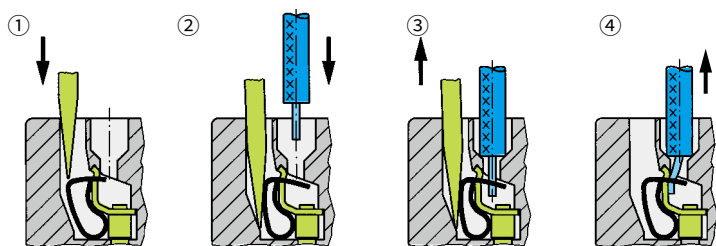
表 VI-2:剥线长度和截面积

插芯	截面积/线规		剥线长度 (mm)	推荐的 螺丝刀宽度 (mm)
	mm ²	AWG		
Han® ES, Han® HvES、 Han® ESAV、 Han® ES 模块	0.14 – 2.5	26 – 14	7 – 9	3.5 x 0.5
Han® ESS	0.14 – 2.5	26 – 14	9 – 11	3.5 x 0.5
DIN 41 612 尺寸 H 15	0.14 – 1.5	26 – 16	4 – 7	2.5 x 0.4

如果需要, 也可以在剥线后装上套筒 (参见章节 VI-4.3, 使用套筒, 第 119 页)。

VI

组装



①②③ 螺丝刀宽度: 3.5 x 0.5 mm

④ = 温和测试拉力!

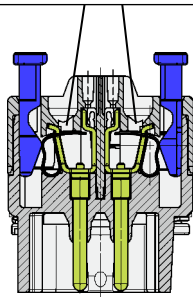
- ① 根据 DIN EN 60352 第 7 部分的规定剥开导线。请参见表 VI-2 了解剥线长度。将螺丝刀或组装工具插入适当的槽中, 以便打开针腔。
- ② 将剥好的导线插入适当的槽内。
- ③ 从插槽中取出螺丝刀/组装工具。
- ④ 轻轻拉动, 确保连接牢固。

4.2 Han® ES Press

插芯中的圆形开口用于固定要连接的导线。请注意，在 Han® ES Press 插芯的插针开口之间有两排矩形孔（用于插入式跳线）。

注意事项：

每个接线点只能有一条导线！*



* 原则上，每个端子仅适用于容纳一根线。然而，在某些条件下，也可以使用其他解决方案。需要时，每个接线点可连接两根或多根导线；有关详细信息，请先联系浩亭技术支持。

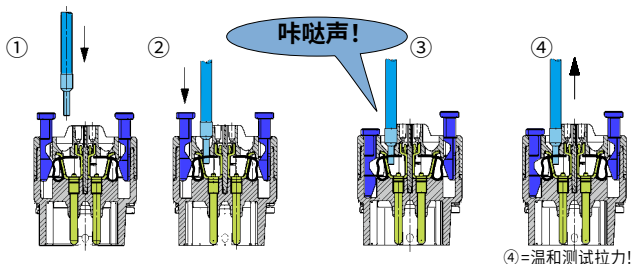
VI

图 VI-4: Han® ES Press 的结构和接线点的布局

注意事项：

有效且耐用的弹簧夹连接需要正确剥离导线。Han® ES Press 的正确剥线长度在表 VI-3, p. 118 中规定。

组装



- ① 将剥好的导线（根据表 VI-3）插入 Han® ES Press 针腔。不得强行插入。
 - ② 用手或用螺丝刀在针腔中按压推杆。
 - ③ 推杆卡入时会发出咔哒声。
 - ④ 轻轻拉动，检查导线是否牢固连接。
- 在进一步处理之前，确保所有推杆都关闭。

表 VI-3: Han® ES Press 的剥线长度和导线截面积

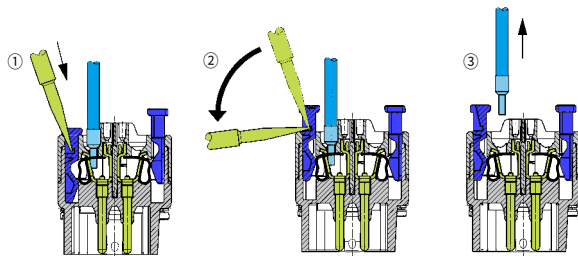
插芯	最大截面积		剥线长度 (mm)	推荐的 螺丝刀宽度 (mm)
	mm ²	AWG		
Han® ES Press	0.14 – 2.5	26 – 14	9 – 11	2.5 x .5

VI 如有需要，也可在剥好的导线上安装一个套筒。

拆卸

注意事项：

拆卸导线时，请使用刀片为 0.5 x 2.5 mm 的常规螺丝刀。



- ① 将螺丝刀轻轻地、有角度地插入推杆上。
- ② 使用螺丝刀作为杠杆，轻轻地压下。
- ③ 当推杆处于上部位置时（笼式弹片打开），将导线从针腔中取出。

4.3 使用套筒

图 VI-4 和 VI-5 显示笼式弹片连接。微截面显示，这种接线方法在处理已准备好的导线（已压接套筒）和未准备好的导线（仅剥离）时能够实现同样高质量的连接。

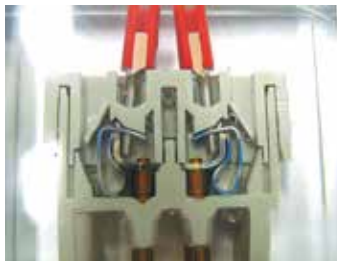


图 VI-4: 使用已压接套筒进行接线



图 VI-5: 使用已剥好的绞线进行接线

VI

4.4 可能的组装错误

注意事项:

如果不遵循插芯和笼式弹片接线模块所附带的组装说明，可能会出现错误!

必须非常小心地建立导线和插针之间的连接，以便所产生的笼式弹片和连接器功能正常，并符合标准。在这方面，笼式弹片与其他导线接线类型没有区别。在进行笼式弹片接线时，可能会发生以下可预防的错误:

- 绞线不适当地插入针腔，或导线插入错误的槽中。
- 剥线工具没有正确设置。
- 剥线工具的刀片已损坏。
- 使用了错误的组装或拆卸工具。
- 导线的截面积错误: $\varnothing < 0.14 \text{ mm}^2$ 或 $\varnothing > 2.5 \text{ mm}^2$ 。



图 VI-6: 组装不当的后果 (此处显示与 Han® ES 有关的情况)



图 VI-7: 组装不当的后果 (此处显示与 Han® ES 有关的情况), 特写

VI

在图 VI-6 和 VI-7 所示的例子中, 针腔是用不适当的工具打开的, 弹簧端子被损坏。连接器因此而被烧毁。

5. 标准和准则

DIN EN 60 999 和 DIN EN 60352-7 标准中规定了制作和测试笼式弹片插针的要求。一个关键因素是抗拉强度: 表 VI-4 中显示了一些必要的数值。

表 VI-4: 最小抗拉强度

连接的抗拉强度 (DIN EN 60352-7, 表 1)							
导线截面积, mm ²	0.22	0.34	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5
最小抗拉强度, N*	10	15	20	30	35	40	50

* 10 N 相当于一个大约 1 kg 的力。

VII. Han® Push-In 技术

目录

1. 快速接线技术	122
2. 接线详情.....	122
3. 组装	124
3.1 使用绞线组装.....	124
3.2 使用导线套筒组装 (绝缘/非绝缘)	126
3.3 使用实心线组装	126

1. 快速接线技术

Push-In 接线技术是笼式弹簧夹技术的进一步发展。由于其速度和简单性，它特别适合于现场安装。当线股被插入针腔时，可以使用一个推杆来保持夹持弹簧的打开。当绞线上安装有导线套筒时，仅仅是插入力就足以打开夹持弹簧。然而，对于已剥好的绞线，应使用推杆保持弹簧打开，直到导线到达针腔末端。当螺丝刀被抽出时，弹簧将靠在插针上。

2. 接线详情

图 VII-1 显示 Han® Push-In 连接的核心。由于夹紧弹簧的作用力，接线非常安全：它靠在线股上，确保连接的永久接触。较高的导线拉出力也是基于这个夹持弹簧的力。

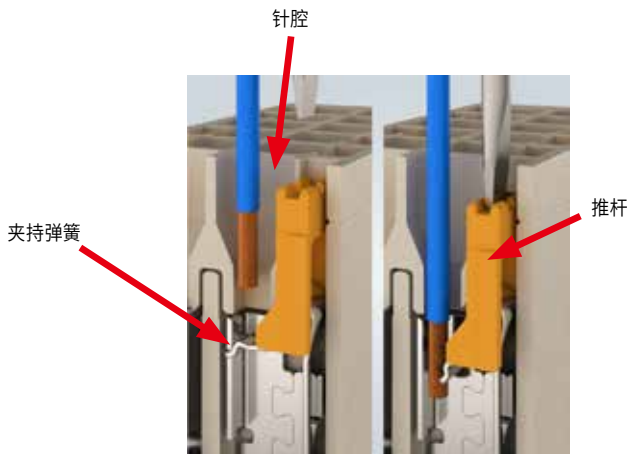


图 VII-1: 包含接线的 Han® Push-In 模块针腔



图 VII-2: Push-In 模块 EE 的接线和配接侧

导体截面积

Han® Push-In 模块的可用导体截面范围为 0.14 mm^2 至 6 mm^2 。这些连接能够传输高达 40 A 的信号和功率。推入式弹簧的力持续压在插入的导线上，确保连接的耐用性和坚固性。随着导体截面积的增加，有效弹力也随之增加。因此，导体拉出力符合 IEC60352-7 的要求。

兼容性

Han® Push-In 插芯可与类似设计的连接器兼容。例如，这使得使用压接连接的 Han® E 公头模块与使用 Push-In® 技术的 Han® E 母头模块相结合成为可能。这大大增加了您的组装选择；所需元件的加工可以根据件数和您的现场条件来调整。

VII

特点：

- 免工具组装
- 组装迅速，因为导线可以直接插入针腔中
- 导体截面积范围广：所有模块均为 $0.14 - 6.0 \text{ mm}^2$
- 可以用一把螺丝刀现场组装
- 插芯与使用其他接线技术的相同设计的产品插接兼容。
- 由于组装时间减少了 30%，因此节省了成本

3. 组装

Han® Push-In 插芯的组装根据不同的导线变体而有所不同：

① 绞线



② 带导线套筒的导线



③ 实心线



3.1 使用绞线组装

1. 使用绞线组装 Han® Push-In 模块时，首先按照表 1 的要求剥去绞线的绝缘层。

VII

表 VII-1: 剥线长度

模块变体	剥线长度 [mm]
Han DD® 模块	10
Han E® 模块	10
Han EE® 模块	10
Han® C 模块	12
Han® CC 保护模块	12

2. 在插入导线之前，先按下橙色推杆。
 - ▶ 笼式弹片打开后，在插入过程中，没有任何一条导线会发生变形。
3. 插入绞线后，松开推杆。
 - ▶ 电气连接已经建立，组装完成。

您可以通过使用 Han® Push-In 工具 (09 99 000 1002) 来进一步简化组装过程。使用该工具将推杆锁定在其压下的位置 - 现在可以无阻力地插入导线。



图 VII-2: Han® Push-In 工具 (09 99 000 1002)

4. 将 Han® Push-In 工具的弹簧刀片压在一起，并将其置于相应推杆的中心位置。
5. 当压下推杆时，让弹簧刀片沿着针腔壁滑动。
 - ▶ 到达终点后，工具弹簧自动打开，推杆被锁住。现在可以把剥好的绞线插入针腔。再次将弹簧刀片压在一起，缩回并取出工具。

VII

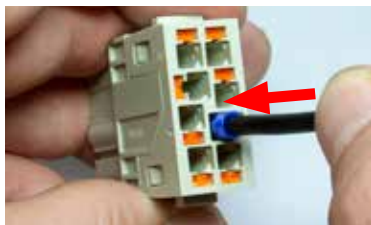
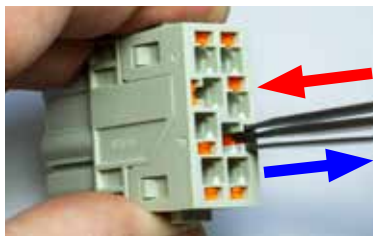
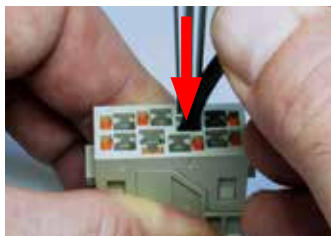


图 VIII-3: 针腔中的弹簧刀片 (⇨第3.1章, ④+⑤) 和使用导线套筒的免工具组装

3.2 使用导线套筒组装(绝缘/非绝缘)

1. 将导线套筒连接到绞线上。
2. 将硬绞线引入针腔, 并将导线套筒推过笼式弹片。
 - ▶ 轻轻拉动导线, 检查其松紧度。
 - ▶ 如果它是安全的, 则电气连接已经建立, 组装完成。

3.3 使用实心线组装

使用实心线的组装过程与使用导线套筒的过程相似(⇒第 3.2 章)。

VIII. Han-Quick Lock®

目录

1. 径向笼式弹片	128
2. 笼式弹片端子和 Han-Quick Lock®	128
3. 可使用的电缆类型	129
4. 优点	130
5. 应用范围	130
6. 规范性要求	131
7. 技术详情	131
7.1 剥线长度、电缆截面积	131
7.2 微截面	132
8. 带 Han-Quick Lock® 的系列	133
9. 合适的工具	135
10. 组装说明	135
10.1 组装	135
10.2 拆卸	136

1. 径向笼式弹片

为了能够在现场快速组装连接器，浩亭开发了名为 Han-Quick Lock® 的径向笼式弹片技术。这种接线技术结合了标准笼式弹片子接线的可靠性和易用性以及压接技术的最小空间要求。这是唯一一种既可预组装又可现场组装的接线技术，可实现与压接连接相当的接触密度。

特点：

- 快速、简单、坚固的接线技术
- 可使用螺丝刀现场组装
- 抗冲击抗振性能与标准的笼式弹片接线相似
- 与 Han® 连接器系列的许多插芯和模块具有配接兼容性

VIII 2. 笼式弹片端子和 Han-Quick Lock®

图 VIII-1 描述了 Han-Quick Lock® 接线的核心。很容易看出使接线技术可靠的原因：弹簧（圆形夹紧弹簧）包围绞线并将其径向夹紧。

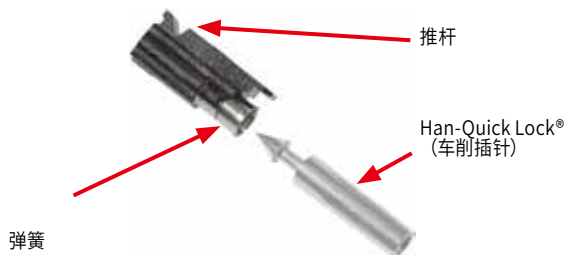


图 VIII-1: Han-Quick Lock® 的推杆和径向夹

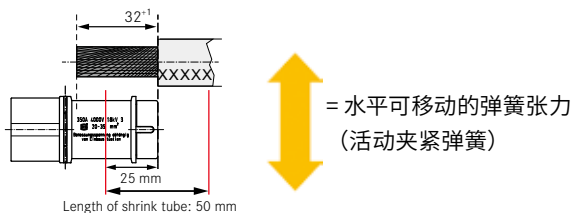


图 VIII-2: 笼式弹片接线



图 VIII-3: Han-Quick Lock® 插针

图 VIII-2 和 VIII-3 显示笼式弹片接线和 Han-Quick Lock® 接线技术的弹簧夹的不同方向。

VIII

3. 可使用的电缆类型

接线技术允许使用符合 IEC 60228 (VDE 0295) 5 类标准的细绞线 (参见 IV, 表 IV-1, p. 30), 这相当于标准绞线。

不能处理以下类型的导线:

- 实心线



- 只有几根单股的绞线



- 双绞线



4. 优点

- 节省时间: 与传统的螺栓接线技术相比, 使用 Han-Quick Lock® 可以节省 20% 的时间。
- 抗振性: 用 Han-Quick Lock® 接线的绞线符合运输业的高要求 (根据 DIN EN 61373 标准进行冲击和振动测试)。
- 导线保持力: 大大超过了 DIN EN 60352-7 中规定的最低要求值 (参见图 VIII-4)。
- 接触电阻: 气候测试和多组分工业气体测试的结果表明, Han-Quick Lock® 接线的接触电阻明显低于 DIN EN 60352-7 中规定的最大允许值。

5. 应用范围

带有 Han-Quick Lock® 插针的连接器被广泛用于各种电子和电气应用。底座和保护程度符合国际标准 IEC 60529 和 IEC 60529。应用范围包括:

- 能源装置
- 工业仪表
- 机器人
- 传输设备
- 化学装置
- 电气柜制造商
- 机器控制
- 注塑机

6. 规范性要求

径向夹的设置和测试条件在标准 DIN EN 60352-7 中规定，与标准笼式弹片类似。

导线拉出力

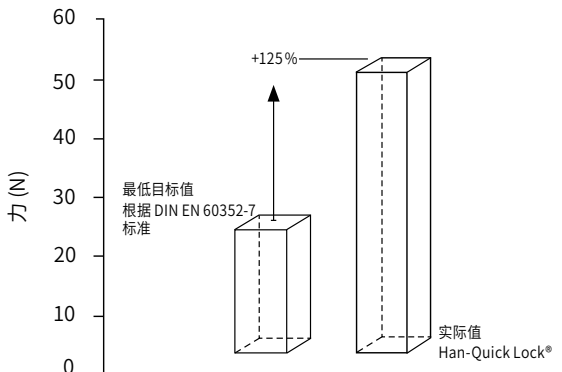


图 VIII-4: 电缆截面积为 0.5mm^2 时的导线拉出力

7. 技术详情

7.1 剥线长度、电缆截面积

表 VIII-1: Han-Quick Lock® 接线技术的技术特点

最大电缆直径	3.6 mm
截面积/线规	0.25 – 1.5 mm ² / AWG 23 – 16 (黑色滑动推杆) 0.5 – 2.5 mm ² / AWG 20 – 14 (蓝色滑动推杆)
剥线长度	10 mm
可以重新接线而不会损坏	≤ 10 个插针组装

7.2 微截面

通过 X 射线图像可以看到 Han-Quick Lock® 接线技术的内部情况: 图 1 显示了锥体上的弹簧, 图 2 显示了弹簧的特写, 图 3 显示了绞线、锥体和弹簧之间的相互作用 (参见图 VIII-5)。



图 VIII-5: Han-Quick Lock® 的 X 射线图像

8. 带 Han-Quick Lock® 的系列

表 VIII-2: 采用 Han-Quick Lock® 接线技术的连接器系列

系列	电源 (0.5 – 2.5 mm ²)		信号 (0.25 – 1.5 mm ²)	
	订货号	产品	订货号	产品
Han® PushPull	09352320401	Han® PushPull Power 4/0-F 金属 QL	09352340401	Han® PushPull Power 4/0-F 金属 QL 1.5 mm ²
	09352320311	Han® PushPull PFT 金属矩形 QL 电源	09352340311	Han® PushPull PFT 金属矩形 QL 电源 1.5 mm ²
	09352320423	Han® PushPull 电源 4/0-F QL AWG 20-14	09352340421	Han® PushPull 电源 4/0-F 塑料 QL 1.5 mm ²
	09352320331	Han® PushPull PFT 塑料矩形 QL 电源	09352340331	Han® PushPull PFT 塑料矩形 QL 电源 1.5 mm ²
Han A®	09200032733	Han® 3A-F-QL	09200032734	Han® 3A-F-QL 1.5 mm ²
	09200032633	Han® 3A-M-QL	09200032634	Han® 3A-M-QL 1.5 mm ²
	09200042733	Han® 4A-F-QL	09200042734	Han® 4A-F-QL 1.5 mm ²
	09200042633	Han® 4A-M-QL	09200042634	Han® 4A-M-QL 1.5 mm ²
Han D®			09210072732	Han® 7D-F Quick Lock 0.3 – 1.5 mm ²
			09210072632	Han® 7D-M Quick Lock 0.3 – 1.5 mm ²
			09360082732	Han® 8D-F Quick Lock 0.3 – 1.5 mm ²
			09360082632	Han® 8D-M Quick Lock 0.3 – 1.5 mm ²
Han® Q			09120062762	Han® Q4/2 F-AS-QL 2.5-6 mm ²
			09120062662	Han® Q4/2-M-AS-QL 2.5-6 mm ²
			09120062763	Han® Q4/2 F-AS-QL
			09120062663	Han® Q4/2-M-AS-QL

系列	电源 (0.5 – 2.5 mm ²)		信号 (0.25 – 1.5 mm ²)	
	订货号	产品	订货号	产品
Han® Q	09120052733	Han® Q 5/0-F-QL	09120052734	Han® Q 5/0-F-QL 1.5 mm ²
	09120052633	Han® Q 5/0-M-QL	09120052634	Han® Q 5/0-M-QL 1.5 mm ²
	09120082733	Han® Q 8/0-F-QL	09120082734	Han® Q 8/0-F-QL 1.5 mm ²
	09120082633	Han® Q 8/0-M-QL	09120082634	Han® Q 8/0-M-QL 1.5 mm ²
			09120123101	Han® Q 12-F-QL
			09120123001	Han® Q 12-M-QL
Han- Modular®	09140062733	Han® E Quick Lock Module, 母头	09140122732	Han DD® Quick Lock Module, 母头
	09140062633	Han® E Quick Lock Module, 公头	09140122632	Han DD® Quick Lock Module, 公头
	09140082733	Han® EE Quick Lock Module, 母头	09140122734	Han DD® Quick Lock Module, 公头 Au
	09140082633	Han® EE Quick Lock Module, 公头	09140122634	Han DD® Quick Lock Module, 公头 Au
			09140082734	Han® EE Quick Lock Module, 母头 1.5 mm ²
			09140082634	Han® EE Quick Lock Module, 公头 1.5 mm ²
Han- Yellock®	11051052633	Han-Yellock® Module-M-QL 20A	11051052634	Han-Yellock® 公头载 体 QL 10A, 1.5 mm ²

9. 合适的工具

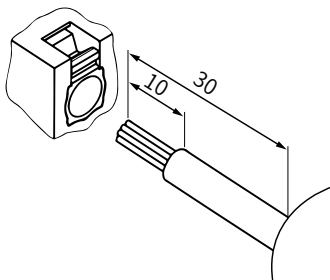
表 VIII-3: 适用于 Han-Quick Lock® 接线技术的工具

螺丝刀	0.4 x 2.5 mm
螺丝刀	0.5 x 3.0 mm

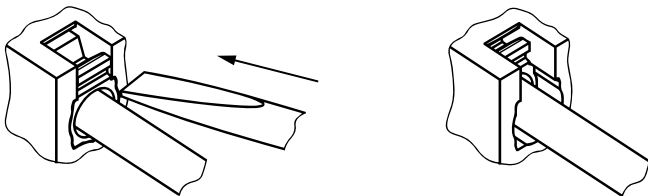
10. 组装说明

10.1 组装

1. 除去电缆护套，对绞线进行剥皮。

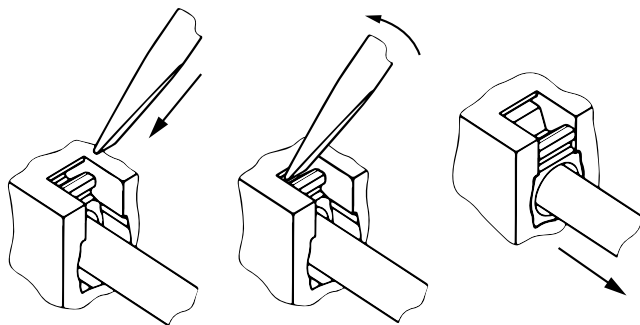


2. 将绞线推入 Han-Quick Lock® 针腔，用螺丝刀将推杆完全推入。同时，将绞线进一步推入针腔！



10.2 拆卸

将螺丝刀以 45° 角插入专用的彩色推杆的开口处，并将推杆拉出。然后从针腔中取出绞线。



IX. 焊接接线技术

目录

1. 简介	138
2. 焊接方法	139
2.1 波峰焊	139
2.2 回流焊	140
3. 波峰焊的焊槽温度	141
4. 焊料	141
5. 焊接曲线	142
6. 浩亭THR/SMT	143
7. 标准	148
8. 用于焊接/THR/SMT 的浩亭连接器产品系列	150

1. 简介

焊接是一种用于牢固连接和粘合材料的热工艺，其中通过熔化焊料（回流焊）或在接口处扩散（扩散焊）来产生液相。未达到基底金属的熔点（摘自 DIN 8505）。

在焊接中，有软焊和钎焊之分。软焊是指温度不超过 450°C。高于这一温度而不超过 900°C 的焊接过程则称为钎焊。

浩亭生产的元件采用软焊工艺。

在焊接中，使用焊料在相同材料（例如铜与铜）或不同材料（例如铜与银）之间产生不可拆卸的、牢固结合的连接。焊料是一种容易熔化的金属合金，主要由锡和铜或银等其他金属组成，并作为一种粘合材料。其目的是在两个金属元件之间建立牢固的电气连接。浩亭生产的用于 PCB 和电缆侧的焊接接线技术的元件可以使用所有既定和公认的焊接工艺进行处理。不同的焊接过程描述如下。

有关电子组件的进一步信息载于 IPC A 610。该指令规定了一般验收标准。德语译本的出版商是专业电子设计协会 (FED)。

由于铅 (Pb) 的环境危害特性和相关的健康风险，自 2006 年 7 月 1 日起，在电子领域的材料中，铅 (Pb) 的使用不得超过一定浓度。相应的指令是欧盟发布的 *RoHS 2011/65/EU (RoHS 2)*。所有浩亭产品都符合 *RoHS 2* 标准，并适用于其中规定的较高焊接温度。

2. 焊接方法

常见的焊接方法包括:

- 波峰焊(流焊)
- 回流焊

2.1 波峰焊

波峰焊或流焊是一种在印刷电路板上实现电子电路的技术。印刷电路板在一个移动的输送系统上匀速通过焊接机。

组装好的 PCB 在波峰焊系统的开始阶段通过助焊剂站(喷雾或泡沫焊剂涂敷器)。接下来是预热区, 在这个预热区中, 包含在焊剂涂敷器中的溶剂被蒸发。

预热站之后是实际的波峰焊槽, 焊接操作在此处进行。将锡焊料加热到熔点以上, 并以熔融(液体)状态连续泵送到边缘上, 从而产生焊接所需的流动(波)。印刷电路板移动通过该焊料流, 使得焊料波接触其下侧。锡焊料只能通过毛细作用上升到孔中。

IX

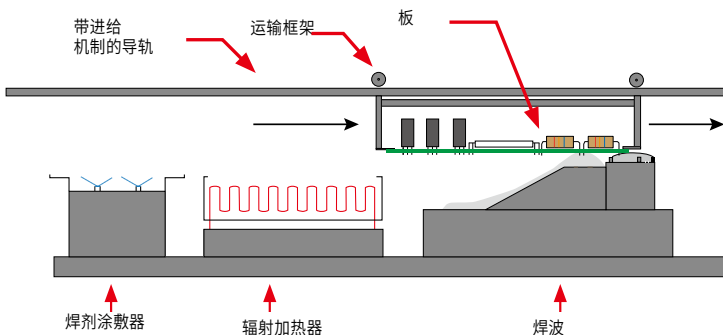


图 IX-1:波峰焊的原理

2.2 回流焊

“回流焊”一词描述电气工程中用于焊接 *SMT* 和 *THR* 元件的常见软焊工艺。

在回流焊的第一步中，在组装之前，将（软）焊料以焊膏的形式涂抹到电路板上。有几种涂敷焊料的方法，例如，通过模版印刷（丝网印刷）或点胶机。

元件在下一步中连接：由于焊膏是粘性的，元件在组装过程中直接粘附在焊膏上。当焊料熔化时，组装好的元件在焊盘上表面张力的作用下处于居中位置。

传统回流焊

通过对流焊接和真空焊，PCB 在连续流动的焊接通道中被焊接。传送系统将待焊接的部件移动通过熔炉。焊接过程可以通过在各个温度区的停留时间来控制。

IX

通常情况下，待焊接的部件会移动通过四个区域：

1. 加热区
2. 焊剂活化区（焊剂涂敷器）
3. 焊接区
4. 冷却区

对流焊

在对流焊过程中，空气被加热并通过喷嘴传到待焊接的部件，从而使热量均匀分布。另外，也可以使用氮气等惰性气体。这可以防止氧化。

真空焊

在真空焊过程中（没有空隙或助焊剂），热量通过辐射（红外线）或直接的物理接触（接触焊接）在真空中传递。在不超过 450°C 的温度下，较低的压力可以避免氧化，并简化工艺气体的受控添加。

气相焊（冷凝焊）

这种焊接方法比较接近于理想的焊接方法。它用于焊接放在焊膏中的 *SMT* 和 *THR* 元件。

SMT - 表面贴装技术 - 描述使用回流工艺仅在表面上焊接的元件。

THR - 通孔回流 - 描述使用回流工艺焊接的元件，但仍具有用于固定电路板的引脚。

液体被加热到沸点，从液态变为气态。由此产生的蒸汽不会比液体介质的沸点更热，并且由于其性质而均匀地扩散。

因此，所有焊点都具有完全相同的预设正确焊接温度，该温度由气体决定。

3. 波峰焊的焊槽温度

无铅（符合 *RoHS* 标准）焊料的熔点较高，因此处理温度也较高。各个合金的这些值可以在表 IX-1 中找到。

表 IX-1: 焊料合金的熔化和加工温度

合金	熔化温度 °C	处理温度 °C
锡银 (Sn96 Ag4)	221	265
锡铜 (Sn99 Cu1)	227	270
锡银铜 (Sn95.5 Ag3.8 Cu 0.71)	217	260

IX

4. 焊料

焊接通常涉及不同金属的合金。合金的熔点低于单一金属的熔点。在焊接之前，必须对要连接的部件进行适当的化学清洗。助焊剂可以去除金属上的氧化层，防止其再次氧化。由于焊料的抗拉强度低于待连接的材料抗拉强度，所以对于焊接连接，焊料层应尽可能薄。

表 IX-2:焊接温度概览

焊料合金	熔点 °C	焊料温度/ 标准回流 °C	焊料温度/ 气相焊 °C	符合 RoHS 标准	备注
Sn96 Ag4	221	约 245	230	是	可以用两种方法处理
Sn99 Cu1	227	约 250	不太可能	是	只能在较高温度下处理
Sn 95.5 Ag 3.8 Cu 0.71	217	约 240	230	是	可以用两种方法处理
Sn 69.5 Ag 3.0 Cu 0.5	217-221	约 240	230	是	可以用两种方法处理
Sn60 Pb40	183-190	约 210	200	否	含铅

注意事项:

不同的合金用于不同的应用领域。在进行维修时, 确保使用与制造过程相同的焊料合金。否则, 可能会产生熔点过低的焊料, 使得组件不再具有所需的工作寿命和/或所需的操作安全性。

IX

5. 焊接曲线

焊接曲线显示了焊接过程中温度曲线与时间的函数关系(温度-时间图)。焊接曲线显示焊接过程中如何安全地处理元件。

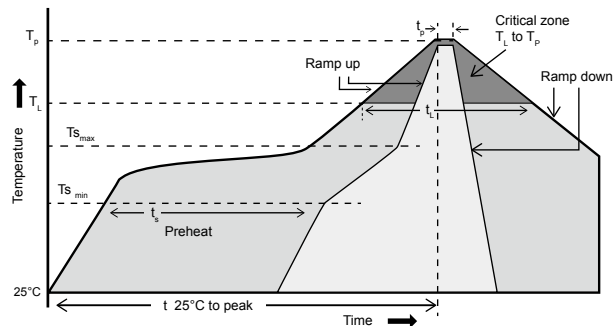


图 IX-2: 根据 IPC-Jedec J-Std 020C, 在元件上测量的焊接曲线

根据 JEDEC, 峰值温度 (T_p) 最高可达 260°C , 峰值时间 (t_p) 最高可达 40 秒。

图 IX-3 显示实践中常用的焊接曲线 (回流焊)。此处显示的温度曲线以及峰值温度目前被大多数电子制造商使用。

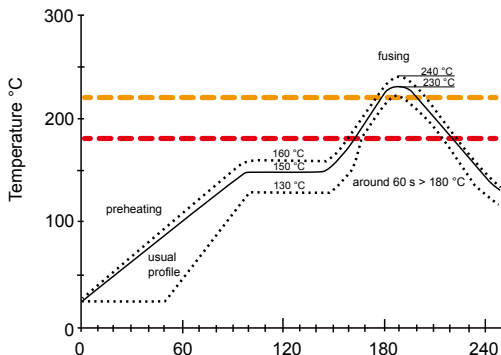


图 IX-3: 回流焊的焊接曲线 (焊点的温度)

IX

6. 浩亭THR/SMT

朝着小型化继续的趋势已经彻底改变了电子元件的装配工艺。自 20 世纪 90 年代以来, 大多数元件都采用表面贴装技术 (SMT) 直接安装在电路板表面。通过消除电路板上的安装孔, 可节省高达 70% 的空间。

现在, IC、电阻器、电容器和线圈等传统零件在大规模生产中几乎完全使用 SMT 进行处理。

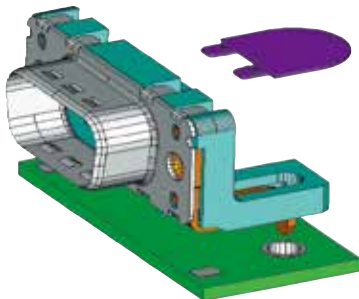
THR 技术*

利用 THR 技术, 连接器以与标准元件组装相同的方式插入镀通孔。所有其他元件都可以安装在电路板表面。元件的摆放通过所谓的取放机进行。用于小型和轻型元件的取放机或用于大型元件的取放机有所不同。与 IC 不同, 连接器属于大型元件, 因为它们的重量和体积相对较高, 所以更难接近。

用于大型元件的取放机也必须有更高的安装力，以将元件装入填有焊膏的PCB孔中。通常情况下，在现代SMT生产线中，两种类型的机器都可以使用。因此，用户通常对这种技术没有进一步的投资成本。

* 通孔回流 (THR) 技术: 也被称为针脚穿孔侵入式回流或引脚浸锡膏技术

图 IX-4: D-Sub THR 连接器



常规组装的组装过程

1. 涂敷焊膏
2. 定位元件
3. 大型元件的定位
4. 回流焊
5. 在面板边缘对连接器进行压入操作或局部浸焊
6. 质量控制



图 IX-5: 带有真空吸管和 D-Sub 的取放机

THR 连接器是专为在 THR 工艺中使用而开发的。除了用于自动组装和机器友好型包装的首选黑色绝缘体外，该连接器还提供用于在焊接前连接到印刷电路板的卡扣夹。

由耐高温塑料制成的绝缘体的开放式设计确保了均匀的热量分布，从而可以保持现有的焊接曲线。这种连接器甚至适用于更高的温度，例如，用于无铅焊接工艺。

THR 连接器的优点：

- 不需要局部浸焊或压入操作
- 高机械稳定性
- 与表面贴装技术兼容
- 通过融入自动组装流程节省成本
- 生产设施内无额外空间要求

涂敷焊膏

在放置元件之前，要为所有焊盘和镀通孔涂敷焊膏。为此通常使用丝网印刷法。一块刮板在用滤网遮盖的印刷电路板上移动，并将焊膏挤压到所有未遮住的区域内。良好的焊接基本上取决于填充的焊膏量。这可以用下一頁的公式来计算。

丝网印刷工艺的替代方法是使用点胶机涂敷焊膏。用这种方法中，使用移液管涂敷焊膏。高精度机器人将点胶机单独并连续地移动到电路板上所有需要的位置。

点胶法特别适用于需要高精度和灵活点胶量的小型 PCB 或应用。



图 IX-6: 使用中的点胶机

焊膏体积

有各种科学研究探讨如何计算所需的焊膏量。在这些研究中，研究人员会将不同的参数纳入到分析中，例如，在焊接过程中焊膏的收缩系数或用于覆盖 PCB 的丝网厚度。由于这些计算方法应用起来很复杂，所以在实践中总结出了以下被证明有用的经验公式：

$$V_{\text{Paste}} = 2(V_H - V_P)$$

其中:

V_{Paste} = 所需焊膏体积

V_H = 镀通孔的体积

V_P = 孔中连接器终端体积

注释: 乘数“2”补偿了焊接过程中焊膏的收缩。假设焊膏的 50% 由实际焊料组成, 另外 50% 由辅助焊料产品组成。

对焊料的要求

在开始新一批生产时, 焊膏和焊接温度等工艺参数通过解读焊点的简单微截面来设定。优化参数选择的可靠尺度是焊料在孔中的填充能力。质量良好的焊接点的容量在 75% 和 100% 之间。

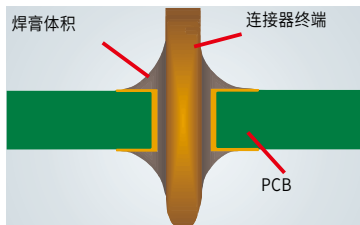
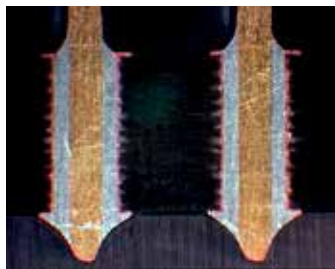


图 IX-7: 带连接器终端的镀通孔

回流焊过程中的温度

对于 SMT 和 THR 连接器, 在回流焊过程中, 元件上必须短暂地出现高达 260 摄氏度的温度。因此, 绝缘体必须由形稳塑料制成, 其在受热时的膨胀程度与 PCB 材料一致。

浩亭THR 技术

连接器插针的长度大小应以插入印刷电路板后突出不超过 1.5 mm 为准。因为每根通过孔内焊膏的插针都会在其尖端拾取焊料，在插针长度较大的情况下，由于焊接过程中的毛细作用，焊料将不再能够回流到镀通孔中，从而影响焊接质量。

连接器的设计必须允许在取放机上进行自动组装，以及在处理小批量和测试批量时进行手动定位。交付包的机器就绪设计也很重要。经验表明，由卷在卷筒（卷装、胶带和卷筒）和塑料管（管）上的深拉薄膜制成的单个腔体特别适合。塑料托盘用于放置较大的元件。

为了将 THR 技术整合到现有生产线上，浩亭为客户提供一套完整的系统。该公司生产符合 IEC 60603-2 标准的各种 THR 连接器（2 排、3 排和 5 排）、符合 CECC 75301-802 的 D-Sub 连接器以及连接器间距为 1.27 mm 的 SEK 系列连接器。此外，浩亭还通过与知名的 THR 焊接和取放设备制造商共同开发的包装和加工方案支持市场。

关于这种接线技术的更多详细信息，请参阅目录“浩亭连接器 DIN 41612”中的“THR - 焊接技术”一章。

针脚穿孔侵入式回流技术的优点：

- 不需要局部浸焊或压入操作
- 与表面贴装技术完全兼容
- 完全集成到自动化组装过程中
- 生产设施内无额外空间要求
- 通常情况下，没有额外投资成本



图 IX-8: 机器就绪包装中的 SEK 连接器

7. 标准

本章介绍所有相关焊接标准、准则和测试方法。

正确执行的焊点的特点是在其机械和电气特性方面具有可重复的稳定质量。这使得这种接线技术在大批量生产中特别有意义。

为了实现这些高质量特性，存在各种标准和测试方法。检查焊点的最重要标准和程序是：

- IEC 60068-2-69 - 环境测试 - 第 2-69 部分：测试：采用润湿平衡法对电子元件和印刷电路板进行可焊性测试
- IPC-A-610 – 电子组件的验收标准
- IPC/JEDEC J-STD-020 – 非密封表面贴装器件 (MSL) 的湿度/回流敏感性分类
- IPC EIA/JEDEC-J-STD-075 – 组装工艺中的非 IC 电子元器件分类 (PSL)

符合 IEC 60068-2-69 的可焊性 - 环境测试--采用润湿平衡(测力)法对电子元件和印刷板进行可焊性测试

可焊性是指金属接受焊料并提供牢固的导电连接的能力。上述两个标准描述了适当的测试方法。它们的主要区别在于待焊接的元件的类型及其技术。对 *THR* (通孔元件) 和 *SMT* 技术 (表面贴装元件) 进行了区分。通过润湿测试检查可焊性。在这种方法中，助焊剂被涂敷到焊料连接处，然后在焊槽中浸泡 5 秒钟。使用力传感器记录这些力。

所记录的图表和所产生的特征给出了表面质量的指示。此外，在显微镜下检查浸没表面。理想情况下，至少 95% 的浸没区域应被焊料润湿。

通常，该测试在三种样品状态下进行。

1. 新插针/元件
2. 在 155°C 下暴露 16 小时后的插针/元件
3. 在蒸汽中暴露 8 小时后的插针/元件

对完成的焊点进行目视检查 IPC-A-610 - 电子子组件的验收标准

IPC-A-610 是一个国际公认的质量标准，规定了电气和电子元件生产的视觉验收标准。它指的是表面可见的标准；它同时适用于 *THR* 和 *SMT* 焊接。这使其成为非破坏性测试方法之一，因为不需要截面积。不需要昂贵的测试设备，如 X 射线设备。

IPC-A-610 将焊点分为三个等级。根据不同的等级，验收标准可能存在差异。比如，与医疗诊断设备（3 级）相比，无线电的焊点（1 级）在镀通孔中需要的焊料更少。

- 1 级：普通电子产品
- 2 级：专用服务类电子产品
- 3 级：高性能电子产品

IX

下图显示了与标准相反的错误焊点和正确的焊点，以更好地说明微截面。

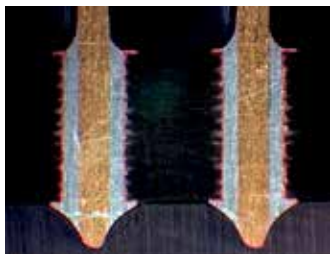


图 IX-9: 正确焊接的焊点



图 IX-10: 边缘填充水平-焊点

回流焊接能力符合 IPC/JEDEC J-STD-020 - 非密封性表面贴装器件的湿度/回流敏感性分类[⇒湿度敏感性水平 - MSL]

IPC EIA/JEDEC-J-STD-075 - 组装工艺中无源器件和固态器件的分类[⇒ 工艺敏感度等级 - PSL]

在回流焊过程中待焊接的元件必须适合回流炉的高温。这尤其适用于塑料元件。必须观察储存期间的耐温性和吸湿性。

IPC EIA/JEDEC-J-STD-075 在此通过 PSL 级别定义了绝缘体塑料的适用温度。根据 IPC/JEDEC J-STD-020, MSL 规定了绝缘体塑料的亲水性（对湿气的吸引力）。这种渗透到塑料中的湿气会对回流炉中的材料行为产生影响。如果塑料吸收了太多的水分，它会在焊接过程中产生气泡，可能破裂并改变其形状和性能。

有关焊接连接的规范性要求的更多信息，可在标准列表中找到。

IX 8. 用于焊接/THR/SMT 的浩亭连接器产品系列

表 IX-3 是采用焊接连接技术处理的浩亭产品概览。有关更多信息，请参见相应的目录（例如“浩亭连接器 DIN 41612”）。

表 IX-3: 用于焊接/THR/SMT 的浩亭连接器概览

标准/规格	尺寸	极数	类型/变体
焊接			
IEC 60603-2	DIN 41612: B、2B、3B、C、2C、3C、D、E、F、 2F、F9、FM、H3、H15、H16、M、 M flat、Minvers、MH、Q、2Q、3Q、 R、2R、3R、R(HE11)、RM	3-96	母/公
IEC 61076-4-107 2,0	har-link	10	母头
IEC 61076-4-113	har-bus® 64	160	母/公
无	har-flexicon®	2-25	底板/端子排
IEC 60807	D-Sub	9-50	母/公
无	D-Sub HD	15-78	母/公

标准/规格	尺寸	极数	类型/变体
DIN 41652 T1	D-Sub 混合型	2-36	母/公
无	D-Sub 滤波器	9-37	母/公
无	D-Sub 防水型	9-50	母/公
IEC 60603-7	RJ 45	8	母头
IEC 60603-13	SEK	6-64	公头/母头
IEC 61076-2-105	M 5	3-4	公头/母头
IEC 61076-2-114	M 8	4	母头
IEC 61076-2-101 IEC 61076-2-109 IEC 61076-2-111	M 12	4-8	公头/母头
THR			
IEC 60603-2	DIN 41612: B、C、D、E、F	32-96	公头
IEC 60603-2	DIN 41612: 2B、3B、2C、3C、3Q、R、2R、3R	20-96	公头/母头
IEC 60603-2	DIN 41612: Q、2Q	32-64	母头
IEC 61076-4-113	har-bus® 64	160	公头
无	har-flexicon®	1-25	底板/端子排
IEC 60603-13	SEK	6-64	公头/母头
IEC 60807	D-Sub	9-50	母/公
IEC 61076-4-101	har-bus® HM Power	4	公头
无	har-flex Signal & Power THR	2-100	母/公
无	preLink®	8	母头
IEC 63171-6	T1 Industrial®	2	母头
SMT			
IEC 60807	D-Sub	9-37	母/公
无	har-flexicon®	1-12	底板/端子排
无	har-flex	2-140	母/公
IEC 61076-3-124	ix Industrial®	8-10	母头
无	Mini DisplayPort	20	母头
IEC 61076-2-101 IEC 61076-2-109	M 12	4-8	公头/母头

说明

IX

X. 绕线接线

目录

1. 简介	154
2. 缠绕类型.....	155
3. 绕线技术的工具.....	156

1. 简介

绕线技术目前在行业中的应用并不多见。它偶尔在电信中用于电气机柜的布线。其优点是可以建立多功能插针连接，即使是具有许多连接器的大型连接网格。要进行修改，必须简单地将缠绕线重新卷起来。不需要改变电路板或电路板的布局。对于有经验的生产人员来说，一个简单的数据表就足以在生产过程中实施任何更改的要求。

通用性强的优点被制造成本高的缺点所抵消。由于每个连接都是单独手工完成的，因此所需的时间和成本以及错误率都相对较高。

绕线技术是指将一根导线在方形的端子针上缠绕数次的方法。实际接触在这个端子针的拐角处建立。

如果实施得当，这种连接具有以下特点：

电气：最小接触电阻

机械：牢固

气候：不敏感

热：稳定

本章展示这种技术的一些例子。

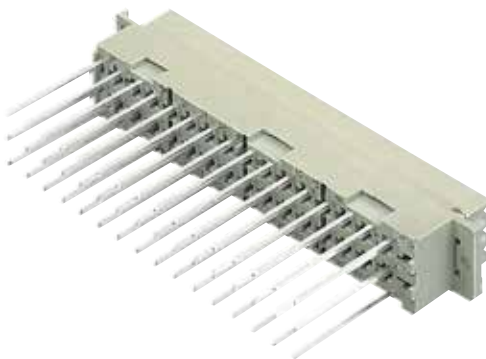


图 X-1:带缠绕柱的 DIN 41612 F 型

2. 缠绕类型

DIN EN 60352-1 中规定了对成品绕线连接的要求、相关的测试以及对材料和尺寸的建议。

有两种绕线类型： a) 标准缠绕
b) 改进型缠绕

a) 标准缠绕： 只将剥好的导线的一端缠绕在针脚上。这种绕线类型的优点是，被缠绕导线的绝缘层的直径可以有明显波动

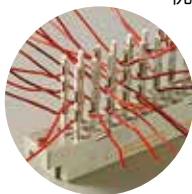


图 X-2:标准缠绕

X

b) 改进型缠绕：进行包括导线绝缘层的额外缠绕。这种缠绕方式的优点是，在导线从针脚上松开 的情况下，不会有导电的导线材料接触到相邻的绕线。

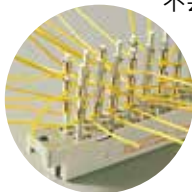


图 X-3:改进型缠绕

3. 绕线技术的工具

使用气动、电动或手动操作的特殊缠绕工具，可以实现精确的绕线。这些工具配备了缠绕插芯和导套，它们支撑着绕线，并在缠绕针上滑动。

要使用的绕组插芯和导套取决于缠绕类型、导线和绝缘直径以及绕组（端子）针的尺寸。

下表显示了可应用于缠绕针的最大缠绕次数（根据 IEC60352-1）。

表 X-1: 标准缠绕

适用于标准缠绕		绕线直径 (mm)						
		0.25	0.32	0.4	0.5	0.65	0.8	1.0
		绕线的最大允许直径, 包括绝缘层 (mm)						
		0.7	0.9	1.17	1.27	1.32	1.5	1.78
		每根缠绕针最少需要的缠绕次数 (对于剥好的导线)						
		7	7	6	5	4	4	4
缠绕针的 尺寸 (mm)	缠绕针的 长度 (mm)	每根缠绕针可能的缠绕次数						
0.6 x 0.6	13	6	5	4	4	4	3	2
0.6 x 0.6	17	8	6	6	5	5	4	3
1 x 1	20	10	7	7	6	6	5	4
1 x 1	22	11	8	7	7	6	5	4

表 IX-2: 改进型缠绕

适用于改进型缠绕		绕线直径 (mm)						
		0.25	0.32	0.4	0.5	0.65	0.8	1.0
		绕线的最大允许直径, 包括绝缘层 (mm)						
		0.7	0.9	1.17	1.27	1.32	1.5	1.78
		每根缠绕针最少需要的缠绕次数 (对于剥好的导线)						
		7	7	6	5	4	4	4
缠绕针的 尺寸 (mm)	缠绕针的 长度 (mm)	每根缠绕针可能的缠绕次数						
0.6 x 0.6	13	4	3	2	2	2	2	1
0.6 x 0.6	17	5	4	3	3	3	2	2
1 x 1	20	6	4	4	3	3	3	2
1 x 1	22	6	5	4	4	4	3	2

XI. 绝缘刺破技术

目录

1. 简介	158
1.1 绝缘刺破概览.....	158
1.2 工业连接器	159
2. 组装说明.....	160
2.1 带有 HARAX® 的 Han® 3A 的组装说明.....	160
2.2 非屏蔽式 HARAX® M8/M12 的组装说明	161
2.3 屏蔽式 HARAX® M12 的组装说明	162
2.4 M12 超薄设计 IDC 的组装说明.....	163
3. 接口连接器	169
3.1 D-Sub 标准	169
3.2 SEK.....	169
3.3 DIN 41612 连接器.....	171
3.4 用于接口和 DIN 41612 连接器的工具	172
3.5 以太网接口	173
3.6 浩亭 RJ Industrial® 10G IP65/67 的组装说明.....	178
3.7 preLink® RJ45/M12 连接器和插座	187
3.8 浩亭 ix Industrial®	190
4. 刺破接线技术	196
4.1 刺破接线概览.....	196
4.2 浩亭 RJ Industrial® Gigalink 6A 类 IP20 组装说明.....	197

1. 简介

1.1 绝缘刺破概览

IDC（绝缘刺破）是一种无焊电气连接技术。将未剥离的单线压入向下逐渐变细的切割端子中，从而建立导电连接。此连接是在切割端子切断导线绝缘层时建立的。然后对内部线芯进行整形，从而形成耐腐蚀的气密性连接。这种导线接线技术自 1970 年以来一直被用于数据和电信行业。它既可用于实心圆线，也可用于绞线。

在最佳绝缘刺破中，单个线芯发生变形（如图 XI-1 所示），使其相互支撑。



图 XI-1:刚性和柔性(绞合)导线的最佳绝缘刺破

XI 图 XI-2 和 XI-3 显示了不良绝缘刺破。在这里，个别导线没有充分变形；它们没有相互支撑。



图 XI-2 和 XI-3:不良绝缘刺破

标准

以下标准适用于绝缘刺破：

- EN 60352-3 无焊电气连接，第 3 部分：无焊可达绝缘刺破
- EN 60352-4 无焊电气连接，第 4 部分：无焊不可达绝缘刺破

以下各章介绍了使用绝缘置换端子的浩亭元件的组装说明。更详细的产品信息可以在相应的目录中找到。

对于下面列出的零件号，当零件号中使用 x 时，它是可代表任何有效数字的占位符。

1.2 工业连接器

对于浩亭工业连接器，绝缘置换技术被用于以下连接器类型：

- 带有 HARAX® 的 Han® 3 A
- HARAX® M8/M12 圆形连接器
- HARAX® 面板馈通，PG 和公制
- 浩亭 RJ Industrial® RJ45 连接器和插座
- preLink® RJ45/M12 连接器和插座
- SEK 连接器系统
- DIN 41612 连接器
- D-Sub 连接器
- 浩亭 ix Industrial®

XI



preLink® 接线技术，带透明接线模块

2. 组装说明

2.1 带有 HARAX® 的 Han® 3A 的组装说明

订货号:

09 20 003 044x

公头/母头



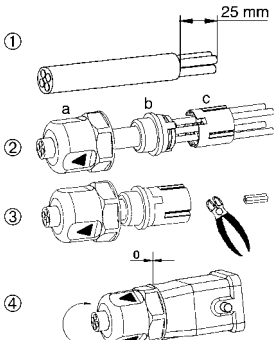
图 XI-4: 带 HARAX® 元件的 Han® 3A

表 XI-1: 技术特征

导线截面积/线规	0.75–1.5 mm ²
电缆直径	6.0 – 9.0 mm
线径	≤ 2.8 mm
单线径	≥ 0.2 mm
导线绝缘材料	PVC
接头螺母的拧紧力矩	8.0 Nm

XI

组装

	1. 除去电缆护套
	2. 放在 HARAX® 元件上
	3. 卡入密封插芯和拼接环。切断线端。
	4. 拧入接头螺母，直至其到达卡销。
	a = 接头螺母 b = 密封圈 c = 拼接环
	接头螺母、密封圈和拼接环都包括在交货中。
	它们可以被重新连接 10 次。

2.2 非屏蔽式 HARAX® M8/M12 的组装说明

订货号:

21 02 151 xx05	HARAX® M8 直式, 3-/4 极
21 03 111 x405	HARAX® M12 直式, 4 极
21 01 1x0 50x1	HARAX® M12 弯式, 3-/4 极
21 03 212 xx0x	HARAX® M12-L 直式



图 XI-5: HARAX® M8



图 XI-6: HARAX® M12



图 XI-7: HARAX® M12 弯式



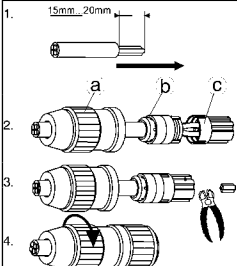
图 XI-8: HARAX® M12-L

表 X-2: 技术特征

	M8 / M12	M12 弯式	M12-L
截面积/线规	0.14–0.34 mm ² AWG 26 – 22	0.25 – 0.5 mm ² AWG 24/7 - 22	0.34 – 0.75 mm ² AWG 22 – 18
线股直径	≥ 0.1 mm	≥ 0.1 mm	≥ 0.1 mm
导线绝缘材料	PVC/PP/TPE	PVC	PVC
线径	1.0 – 1.6 mm	1.2 – 1.6 mm	1.6 – 2.0 mm
电缆直径	M8: 3.2-5.4 mm M12: 4.0-5.1 mm	4.0 – 5.1 mm	5.5 – 8 mm

XI

组装

	1. 去除电缆护套 2. 放上 HARAX® 元件 3. 切开线端 4. 拧紧 ① 接头螺母 ② 应力消除装置 ③ 拼接环 拧入接头螺母, 直到达到插芯上的端部止挡。 注意事项! 在进一步使用之前, 请剪掉任何用过的电缆末端。重复步骤 1 至 4。
---	---

2.3 屏蔽式 HARAX® M12 的组装说明

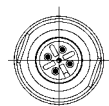
订货号:
21 03 2x1 xx0x
HARAX® M12-L 屏蔽式



图 XI-9: HARAX® M12-L 屏蔽式

表 XI-3: 技术特征

	M12-L	M12-L 以太网	M12-L Profibus
截面积/线规	0.25–0.34 mm ² AWG 24 – 22	0.25–0.34 mm ² AWG 24 – 22	0.25–0.34 mm ² AWG 24 – 22
线股直径	≥ 0.1 mm	≥ 0.1 mm	≥ 0.1 mm
导线绝缘材料	PVC	PVC	PVC
线径	1.6 – 2.0 mm	1.2 – 1.6 mm	2.0 – 2.6 mm
电缆直径	7.0 – 8.8 mm	5.5 – 7.2 mm	7.0 – 8.8 mm
编码	A	D	B



4 极
A 编码



2-极, Profibus,
B 编码

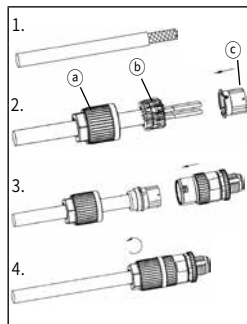


4 极, 以太网,
D 编码

XI

图 XI-10: 插配侧视图, 公头: HARAX® M12-L, 屏蔽式

组装

	1. 除去电缆护套 2. 将接头螺母和密封圈推到电缆护套上。将屏蔽编织线铺开。将导线插入拼接环中。 3. 将连接器推到拼接环上。 4. 拧上接头螺母, 直到其停止。 ① 接头螺母 ② 应力消除组装 ③ 拼接环 注意事项! 在重新使用之前, 请剪掉用过的电缆末端。重复步骤 1 至 4。
---	---

2.4 M12 超薄设计 IDC 的组装说明

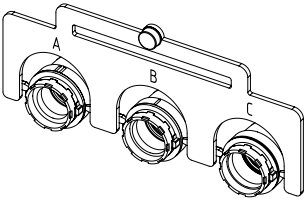
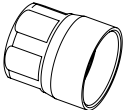
订货号: 21 03 3x2 x40x, M12 超薄设计 D 编码 IDC
21 12 283 x8xx, M12 中型设计 X 编码 IDC



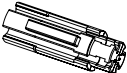
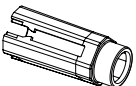
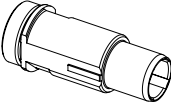
图 XI-11: 中型设计 X 编码 IDC 和 M12 超薄设计 D 编码 IDC

	M12 超薄设计 IDC	M12 中型设计 IDC
截面积/线规	IEC 61076-2-101	IEC 61076-2-109
导线截面积/线规	AWG26、AWG22	AWG 26 - AWG 23
线股直径	$\geq 0.1 \text{ mm}$	$\geq 0.1 \text{ mm}$
导线绝缘材料	PVC	PVC
电缆直径	4.5 - 8.8 mm	5.7 - 11.6 mm
编码	D	X

组成部分

密封圈框架	
接头螺母	

XI

屏蔽元件	
针架	
组装辅助工具	
插芯	
电缆连接器底座	

XI 组装步骤

1. 从密封圈组合中选择合适的密封圈 (图 XI-12)。

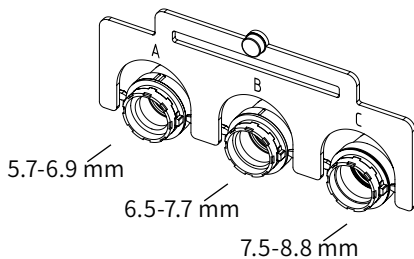
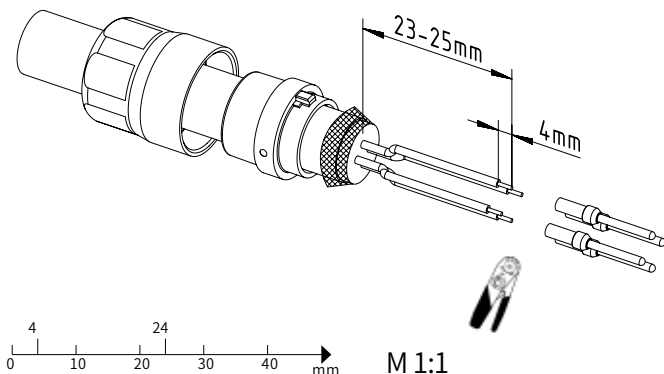


图 XI-12

请根据下表遵循我们的规格:

制造商	描述	密封件
Leoni/Studer	浩亭Ha-VIS EtherRail® CAT5 LSZH 4xAWG22/7	小号密封圈 (A)
Leoni/Studer	BETATRANS DATA C-Flex 100 OHM CAT5 FOAM 1x4xAWG	小号密封圈 (A)
H+S	H+S 12568935-725780 DATABUS 100 OHM CAT5 COM 4X22AWG	中号密封圈 (B)
Leoni/Studer	浩亭Ha-VIS EtherRail® CAT5 LSZH 4xAWG22/19	中号密封圈 (B)
Nexans	FLAMEX Quad 100 Ω - ETHERNET CAT 5 0.5 mm ²	大号密封圈 (C)

2. 将接头螺母和选定的密封圈滑到电缆上 (图 XI-13)。



XI

图 XI-13

3. 去除电缆护套 (图 XI-13)。
4. 向后拉屏蔽编织线。如有必要, 可剪除箔 (图 XI-13)。
5. 除去导线绝缘层。压接插针 (图 XI-13)。

工具/材料:

D-Sub 手动压接工具:	09 99 000 0501
定针器:	09 99 000 0531
插针	09 67 000 3576 AWG 22-18
	09 67 000 8576 AWG 24-20
	09 67 000 5576 AWG 26-22

订货号	AWG	工具设置
09 67 000 3576	18	6
	20	6
	22	5
09 67 000 8576	20, 22, 24	6
09 67 000 5576	22, 24, 26	6

6. 将屏蔽元件放在密封圈上。屏蔽编织线必须位于密封圈和屏蔽元件之间。它绝不能进入密封圈和电缆之间 (图 XI-14)。

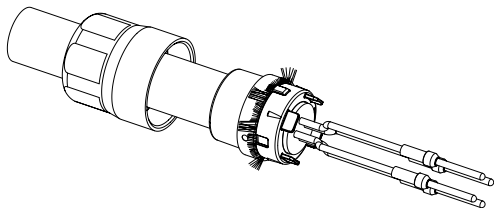


图 XI-14

7. 将插针侧向插入针座。(图 XI-15)。使用针座上的彩色识别标记来确定引脚的分配。

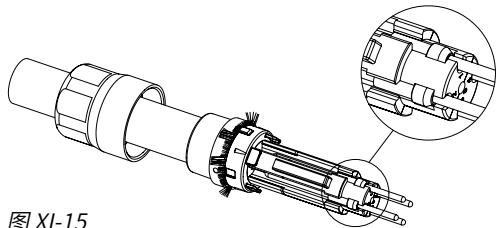


图 XI-15

8. 放上组装辅助装置 (图 XI-16)。

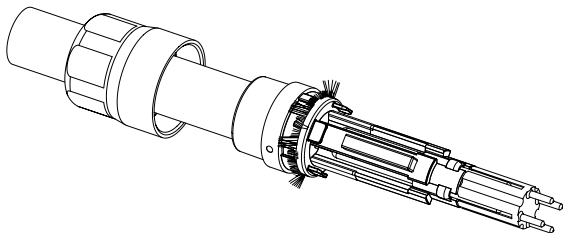


图 XI-16

9. 将绝缘体推上, 直到其卡入到位。切掉多余的突出屏蔽编织线 (图 XI-17)。

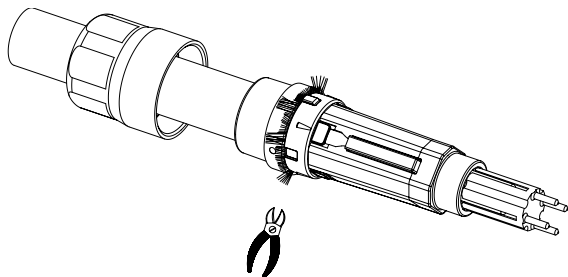


图 XI-17

10. 将该组件滑入底座。观察编码 (图 XI-18)。

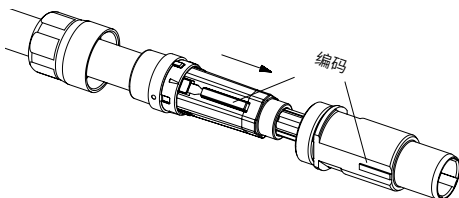


图 XI-18

11. 将接头螺母完全拧紧，直到其停止。然后取出组装辅助工具（图 XI-19）。

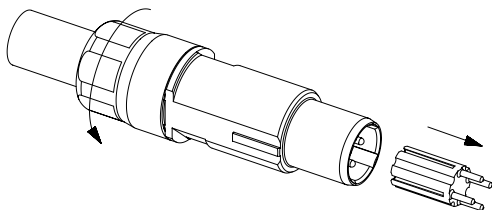


图 XI-19

警告! 在重新组装过程中，必须更换密封插芯。当连接器带电时（有电压时），不得插入或断开。为确保安全连接，必须对滚花螺栓施加 0.6Nm 的扭矩。

浩亭建议为此使用 M12 扭矩扳手 09 99 000 0646。

3. 接口连接器

3.1 D-Sub 标准

订货号:

09 66 x28 x70x 带位于金属保护套环中的屏蔽夹的公连接器 (头)

09 66 x18 x50x 位于金属保护套环中的母连接器 (头)



图 XI-20: D-S D-Sub 标准



图 XI-21: 应力消除夹

表 XI-5: D-Sub 标准的技术特征

针数:		9, 15, 25, 37
连接间距:		1.27 mm
连接导线的 截面积/线规	绞线	AWG 28/7
		AWG 26/7
	实心线	AWG 30/1
		AWG 28/1

XI

要连接电缆，请使用适合这些插芯的工具以及相应的附件。遵循工具附带的组装说明。

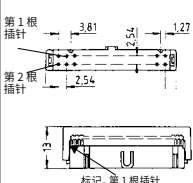
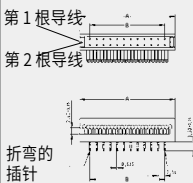
3.2 SEK

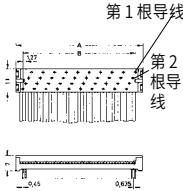
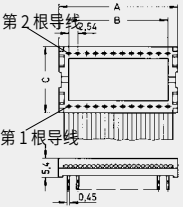
SEK (绝缘置换技术) 是一种连接器间距为 2.54 mm 的连接器系统。它用于连接带状电缆和电路板。公连接器 (焊接到电路板上) 被用于 PCB 连接。对于电缆侧，使用母连接器 (带 IDC)。电缆也可以直接连接 (通过 IDC) 到焊接的 PCB 连接器。

表 XI-6: 技术特性, 适用于所有 SEK 系列

针数:	6, 10, 14, 16, 20, 24, 26, 30, 34, 40, 50, 60, 64
连接间距:	2.54 mm (0.100")
接线:	1.27 mm (0.050") 间距的 IDC 带状电缆 AWG 26/7 ... AWG 28/7
认证:	IEC 60603-13 DIN EN 60603-13 D 2632 BT 224 NFC 93-428 (HE 10)

表 XI-7: SEK 连接器概览

订货号	针数	连接间距 [mm]	接线*	插针布置	产品图片
09 18 5xx x8xx 中间极化的母连接器	6, 10, 14, 16, 20, 24, 26, 30, 34, 40, 50, 60, 64	2,54 (0.100 ")	IDC 带状电缆, 间距 1.27 mm (0.050") AWG 26/7 - AWG 28/7		
09 18 1xx 9622 标准版 09 18 1xx 9422 折弯版本 (2 个折弯的插针/端面)	4, 6, 8, 10, 14, 16, 20, 24, 26, 30, 34, 40, 50, 60, 64	电缆端: 1,27 (0.050 ")	1.27 mm (0.050") 间距的 IDC 带状电缆 AWG 28/7		

订货号	针数	连接间距 [mm]	接线*	插针布置	产品图片
09 19 0xx 9643 PCB 连接器 4 行	10, 16, 20, 26, 34, 40, 50	电缆端: 1,27 (0.050")	1.27 mm (0.050") 间 距的 IDC 带状电缆 AWG 28/7	 第 1 根导线 第 2 根导线	
09 17 0xx 9622 用于 IC 插座或 焊接 在电路板上的 插座连接器	14, 16, 24, 28, 40	电缆端: 1,27 (0.050")	1.27 mm (0.050") 间 距的 IDC 带状电缆 AWG 28/7	 第 2 根导线 第 1 根导线	

* 在连接带状电缆时, 请确保颜色编码正确对齐。

3.3 DIN 41612 连接器

表 XI-8: DIN 41612 连接器概览

订货号	连接间距 mm	电气连接	插针布置	产品图片
09 03 2 6 4 x828 母连接器 64 极 尺寸 C	2,54	IDC AWG 28/7	a+c 行中的 插针 1、2、...、31、32 插针 c1 上的带状电缆的导 线 1	

要连接电缆, 请使用适合这些插芯的工具以及相应的附件。遵循工具附带的组装说明。

3.4 用于接口和 DIN 41612 连接器的工具

D-Sub

表 XI-9: 工具和附件概览

订货号	工具	附件	备注
连接器 公连接器 09 66 x28 x70x Female connectors 09 66 x18 x50x	杠杆压机 0999 000 0114	支撑板 09 99 000 0135	用于处理带状电缆
		插芯 组件 09 99 600 0201	用于处理 37 极公连接器

SEK

表 XI-10: 工具和附件概览

订货号	工具	附件	备注
09 18 5xx x8xx 中间极化的母连接器	杠杆压机 0999 000 0114	支撑板 09 99 000 0115	用于母连接器
09 18 1xx 9621 标准版		支撑板 09 99 000 0134	用于DIP
09 18 1xx 9421 折弯版本 (2 个折弯插针/端面)		支撑板 09 99 000 0131	用于电路板, 2 行
09 19 0xx 9643 PCB 连接器 4 行		支撑板 09 99 000 0130	用于电路板, 4 行
09 17 0xx 9622 用于 IC 插座或焊接在电路板 上的插座连接器		支撑板 09 99 000 0150	用于 DIN 41612

DIN 41612

表 XI-11: 工具和附件概览 DIN 41612

连接器	工具	附件	备注
0903 264 x828 母连接器 64 极 尺寸 C	杠杆压机 0999 000 0114	支撑板 09 99 000 0150	
		分离工具 09 99 000 0116	用于带状电缆
		切割器 0999 000 0179	
		切割垫 0999 000 0180	

3.5 以太网接口



图 XI-22: RJ45 数据模块



图 XI-23: 与实心线芯接触

浩亭 RJ Industrial® 以太网连接器

浩亭 RJ Industrial® 模块化连接器基于标准 RJ 45 配接面。它们是专门为恶劣的工业环境设计的。工业应用需要可在现场组装的连接器。因此，浩亭一直依赖其 HARAX® 快速接线技术，该技术已在许多工业应用中得到证实。用户不需要特殊的工具即可连接这些连接器。使用 IDC 的 RJ45 数据模块是这些连接器的核心。

不需要剥线或特殊工具即可建立抗振动的气密性连接。该数据模块有四个 HARAX® IDC 插针，可以与截面积为 AWG 22 至 AWG 24 的柔性工业标准 5 类电缆以及截面积为 AWG 22 至 AWG 23 的实心电缆建立安全接触。

为 AWG 22 至 AWG 23 的实心电缆建立安全接触。

浩亭为该数据模块开发了一整套连接器，满足所有工业应用要求。解决方案可提供 IP20 和 IP65/67 防护等级，以及各种锁定杆设计（卡扣式、推拉式和 Han® 3 A）。

RJ45 连接器具有以下技术特点：

传输特性符合 5 类 ISO/IEC 11801:2002 和 EN 50173-1	
配合构型：	符合 IEC 60603-7 的 RJ45
线规：	AWG 22 - 24 柔性 (绞合) AWG 22 - 23 实心
导线绝缘：	最大直径 1.6 mm

表 XI-14: 浩亭 RJ Industrial® 5 类/6 类/6A 连接器概览

订货号	描述	备注	产品图片
09451511110 09451511120/ ...1121	浩亭 RJ Industrial® IP20 数据, 4 极	电缆 Ø 4.5 ... 9 mm	
09451511140/ ...41/...42	浩亭 RJ Industrial® MultiFeature IP20 数据, 4 极	电缆 Ø 4.5 ... 9 mm	
09451451106 09451951100	浩亭 PushPull, V 4 4 极 (金属和塑料)	塑料: 4.5 ... 10 mm 金属: 4.9 mm ... 8.6 mm	
09451511560 /...61	浩亭 RJ Industrial® 10G, IP20, 6 类, 8 极 (直式和弯式)	电缆 Ø 4.5 ... 9 mm	
09451511570 09451511571 09451511572	浩亭 RJ Industrial® MultiFeature IP20 RJ45 插头, 6A 类, 8 极 (直式和 弯式)	电缆 Ø 4.5 ... 9 mm	
20821010020 20821010021 20821010022	preLink RJ45 插头, IP20 6A 类	电缆 Ø 5 ... 9 mm	
09451451561 09451951560	浩亭 PushPull V 4 RJ45 10G, 8 极, 6 类, IP65 / 67 (金属和塑料)	电缆 Ø 4.5 ... 10 mm	
09352250401 09352250402 09352250403 09352250421	Han® PushPull V 14 RJ45 10G, 8 极, 6 类, IP65 / 67 (金属和塑料) (直式和弯式)	电缆 Ø 6.5 ... 9.5 mm	
09352200401 09352200402	Han® PushPull V 14 RJ45 MultiFeature, 8 极 6A 类, IP65 / 67 (直式和弯式)	电缆 Ø 6.5 ... 9.5 mm	
20821040001 20822040001	Han® PushPull V 14 preLink RJ45 连接器, 8 极, 6A 类, IP65 / 67 (金属和塑料)	电缆 Ø 5 ... 9.5 mm	
09454001100	Han-Modular® RJ45 插芯 4 极, 5 类	电缆 Ø 4 - 8 mm	
09451151560 09451251560	Han 3 A® RJ45 10G 8 极, 6 类, IP65 / 67 (金属和塑 料)	电缆 Ø 5 ... 9 mm	
09451251760 09451151760	Han 3 A® RJ45 10G Hybrid 8 极, 6 类 (金属 和塑料)	电缆 Ø: 6 ... 12 mm 导线 Ø: 4 x 1.5 mm ² (软线/绞线)	
09454001560	Han-Modular® RJ45 10G 插芯, 8 极, 6 类	电缆直径 4 ... 8 mm	

浩亭 RJ Industrial® 以太网连接器 5 类组装说明

所有型号数据模块的组装都是相同的。

表 XI-15: 根据 PROFINet® 指令的插针分配

信号	功能	导线颜色	针位 RJ45
TD+	发送数据 +	黄色	1
TD -	发送数据 -	橙色	2
RD+	接收数据 +	白色	3
RD -	接收数据 -	蓝色	6



图 XI-17: 数据模块的后视图

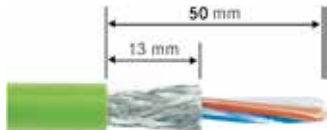
XI

组装步骤

1. 将电缆紧固件和底座套在电缆绝缘皮上。



2. 剥去 24 mm 的屏蔽编织线和 13 mm 的屏蔽编织线。



3. 根据颜色编码, 将导线准备好, 插入拼接元件中。



4. 将导线完全插入拼接元件中直到与末端齐平。



5. 将拼接元件与 RJ 45 数据模块咬合。



6. 将数据模块和拼接元件插入配备的 IDC 装配工具中。

XI



7. 挤压数据模块和 IDC 装配工具, 形成 IDC 连接。



8. 将装配好的数据模块从 IDC 装配工具中取出。



9. 放上屏蔽壳并将其压在电缆屏蔽层上。



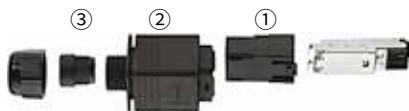
10. 添加下部屏蔽壳，将其与上部金属屏蔽板扣住直到听到咔嗒声。



11. IP20 数据和浩亭PushPull: 将底座套在装配好的数据模块上，直到其扣住并听到咔嗒声。



12. Han® PushPull: 将浩亭 RJ Industrial® 插芯 ① 放入 RJ45 支架，然后推回底座 ③（注意符号！） – 并扣住。



XI

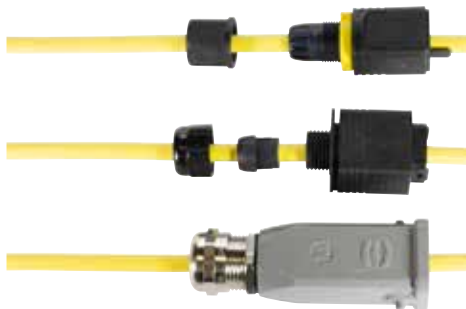
13. IP65/67 Han® 3 A RJ45: 将数据模块放入适配器并推入底座中，用密封螺丝将适配器固定。



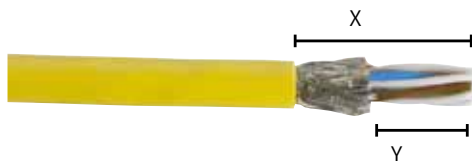
14. 拧紧电缆夹。

3.6 浩亭 RJ Industrial® 10G IP65/67 的组装说明

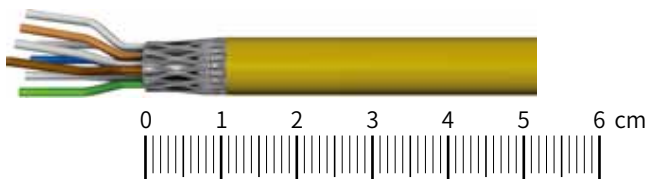
1. 将电缆紧固件和底座套在电缆绝缘皮上。



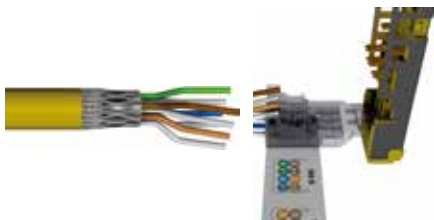
2. 去除长度 X 为 24 mm 至 26 mm 的电缆护套和长度 Y 为 14 至 16 mm 的屏蔽编织线。



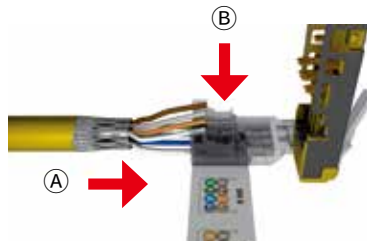
3. 为了确保简化组装, 请以 1:1 的比例检查下图中的剥线长度。



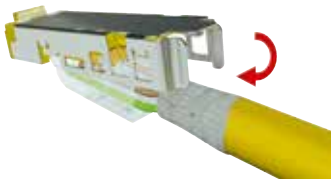
4. 在将电缆放入电缆管理器之前，请根据选择的颜色代码将电缆分类到正确的位置。



5. 根据所选颜色编码，将下部四根线芯放入电缆管理器 ①。然后将上部四根电缆放入电缆管理器，并用拇指将其轻轻按入 ②。使用小型侧面切割器将上部四根导线切割到正确的长度。



6. 关闭电缆管理器。它关闭时会发出咔哒声。



7. 将屏蔽壳扣在一起。它关闭时会发出咔哒声。



8. 将连接器底座推到已组装的数据模块上（如果需要，将数据模块放入 RJ45 支架中），直到卡入并听到喀哒声，或用密封螺钉将其固定。

► 向后拉时，请注意连接器上的符号。然后拧紧电缆夹。

XI



插针分配

针位	功能/信号	导线颜色		
		TIA/EIA 568 A	TIA/EIA 568 B	工业
1	T3	绿色/白色	橙色/白色	黄色
2	R 3	绿色	橙色	橙色
3	T2	橙色/白色	绿色/白色	白色
4	R 1	蓝色	蓝色	—
5	T1	蓝色/白色	蓝色/白色	—
6	R 2	橙色	绿色	蓝色
7	T4	棕色/白色	棕色/白色	—
8	R 4	棕色	棕色	—

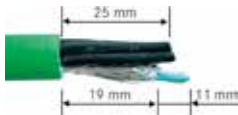
浩亭 RJ Industrial® Hybrid 的组装说明

1. 塑料底座：从通用密封环上拆下两个套环，以便将其装到混合电缆上。
将电缆紧固件、压力螺栓、通用密封环和底座推到电缆护套上。



XI

2. 金属底座：将电缆夹和底座引导到混合电缆上。
3. 将电缆护套和屏蔽编织线剥至适当长度（电源线为 25 mm；屏蔽编织线为 19 mm；数据线为 11 mm，共 30 mm）。



4. 根据颜色编码, 将导线准备好, 插入拼接元件中。



5. 将数据线完全插入拼接元件中直到与末端齐平。



6. 将拼接元件放到 RJ 45 数据模块上, 使其扣住。



7. 将数据模块和拼接元件插入配备的 IDC 装配工具中。



8. 挤压数据模块和 IDC 装配工具, 形成 IDC 连接。



9. 将装配好的数据模块从 IDC 装配工具中取出。



10. 放置上屏蔽壳并将其压在电缆屏蔽层上。添加下部屏蔽壳，将其与上屏蔽板扣住直到听到咔嗒声。



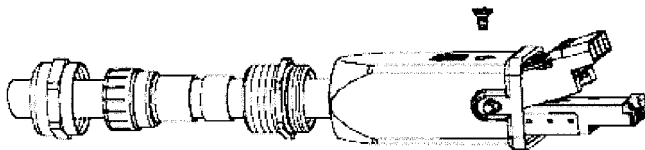
11. 准备好电源线，并将其全部插入插芯的铰链元件中。



12. 将各个铰链元件与集成的 IDC 插针压在一起。我们建议使用一个小的开槽螺丝刀（最大 3.5 mm）作为杠杆。



13. 金属底座：将底座推到已组装好的数据模块上并插入。使用底座的锁紧螺钉固定插芯。用 0.5Nm 的扭矩拧紧螺钉。



14. 拧紧电缆夹。建议使用开口宽度 (A/F) 为 21 mm 的开口扳手。

6 类工业插座

表 XI-18: 6 类工业插座概览

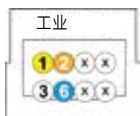
订货号	描述	技术参数	产品图片
0945 851 0000 0945 851 0001 0945 545 1563 0945 545 1564	DIN 导轨插座 RJ45, IP20	传输特性: 6 类/E _A 类, 最高至 500MHz, 根据 ISO/IEC 11801:2002, EN 50 173-1 接线技术: IDC 线规: AWG 24-22 / 27-26	
09 45 845 1562 09 45 845 1563	浩亭 PushPull 插座 RJ45, 黑色/白色	传输特性: 6 类, 根据 ISO/IEC 11801:2002 或 EN50173:2002 导线接线技术 IDC 线规: AWG 24 - 22 实心和绞合 导线绝缘层的直径: 最大 1.7 mm 电缆护套的直径: 6 - 9 mm	
0945 815 1560 2082 102 0101	Han® 3 A 金属插座 RJ45	传输特性: 6A 类, 符合 ISO/IEC 11801:2002 对于 E 类传输路径 接线技术: IDC, 6 类 线规: AWG 24 - 22 实心和绞合 电缆护套的直径: 6 - 9 mm	

浩亭 RJ Industrial® RJ45 的组装说明

1. 取下电缆护套，剥开电缆护套上的屏蔽编织线。剪除成对的导线屏蔽线。解开数据线对。然后根据接线标签/贴纸正确定位。

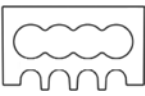


2a. 8 极模块的接线 09 45 545 1561 / ...1562



彩色编码的导线管理器，
符合 TIA/EI 568 版本 A/B
和 4 极工业标准

2b. 4 极模块的接线 09 45 545 1120



彩色编码的导线管理
器，符合 4 极
工业标准

3. 根据接线标签和所需要的导线分配，将导线插入导线管理器。



4. 将各条导线与导线管理器的末端齐平切开。



5. 将导线管理器和电缆压入浩亭 RJ Industrial® RJ45 模块。



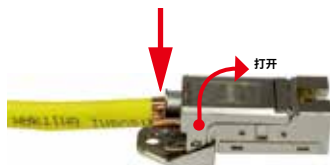
6. 关闭浩亭 RJ Industrial RJ45 模块。也可以使用一个组装工具。



7. 用电缆扎带固定电缆。剪掉多余的屏蔽编织线。



打开 RJ45 模块



- a. 使用释放工具 20 82 000 9916 打开模块。
- b. 如图所示，使用释放工具。推入，直到模块打开。

XI

技术参数

传输特性: 符合 6A 类 ISO/IEC 11801:2002 和 EN 50173-1

防护等级: IP20

配合构型: RJ45 插座, 符合 IEC 60603-7

插拔次数: > 750

接线技术: IDC 快速接线

工作温度: -40 °C ... +70 °C

实心/绞线导线截面积:

09 45 545 1561: AWG 27 – 24

09 45 545 1120 / 1562: AWG 24–22

最大线规:

09 45 545 1561: 1.2 mm

09 45 545 1120 / ...1562:

1.7 mm /...5 - 9 mm

3.7 preLink® RJ45/M12 连接器和插座

preLink® 布线系统具有出色的速度、可靠性和多功能性。模块化的系统解决方案使您能够实现各种以太网布线。产品范围包括可互换的配接面, 如 RJ45、M12、D 和 X 编码。该组合还包括不同防护等级 (如 IP20 或 IP65/67) 的解决方案, 以及设备接口、接线盒和 PCB 解决方案。即用型系统电缆 - 带有预组装接线模块 - 补充了该产品组合。它们使您能够在几秒钟内完成导线的接线。

表 XI-19: preLink® 组合概览

RJ 45 	M12 D 编码 	RJ45 插座 HIFB 格式 	延长器 
Han® PushPull V14 preLink® RJ45 	M12, X 编码 	RJ 45 插口 梯形 	PCB 插座 

XI

preLink® 系统由两个基本组成部分组成:

- ① 端子模块: 使用 preLink® 端子模块连接电缆。
- ② preLink® 组件: 连接器、耦合器、PCB 插座...

preLink® 端子模块安装后, 可以装入任何 preLink® 组件。它们具有相同的固定装置, 因此您可以快速轻松地插入、移除或更换接口。出于这个原因, 也可以单独安装。

preLink® 组装原理

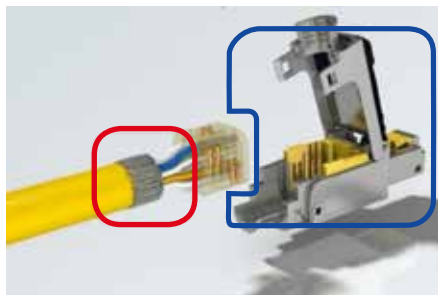


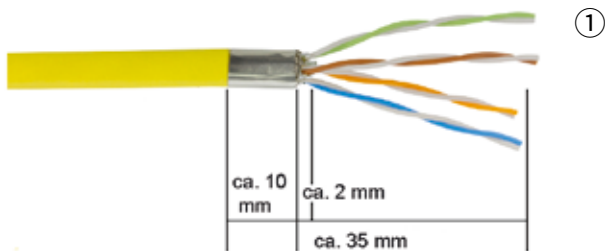
图 XI-20: preLink® 端子模块, RJ 45 配接面

每个 preLink® 组装过程都包括以下三个步骤。

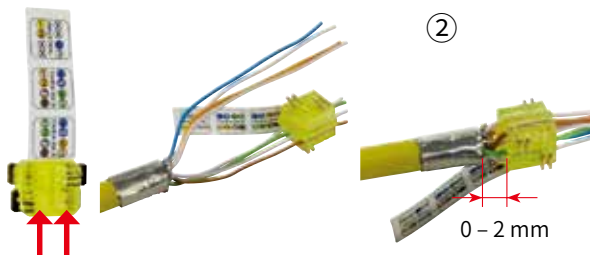
1	2	3
		
1. 根据 preLink® 端子模块使用的接线图, 进行电缆准备并插入各个线芯。	2. 使用 preLink® 钳子将 IDC 插针准确无误地压入, 从而连接线芯。这同时也在同一步骤中切断芯端。	3. 预组装的 preLink® 端子模块只需扣到各种 preLink 的配接面即可!

RJ45 连接器的组装说明

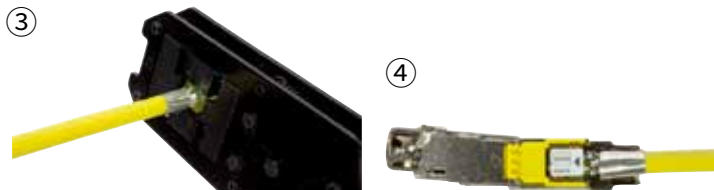
1. 除去电缆护套。将屏蔽编织线折回电缆护套上，并将屏蔽箔成对取出。铜箔可以有选择地用来固定电缆编织线。



2. 解开数据线对。按颜色代码排列，并插入端子模块中（参见标签/标牌）。



3. 将 preLink® 端子模块最大限度地插入 preLink® 装配钳。完全闭合钳子 (⇒ 压入绝缘置换插针 + 缩短线芯末端)。

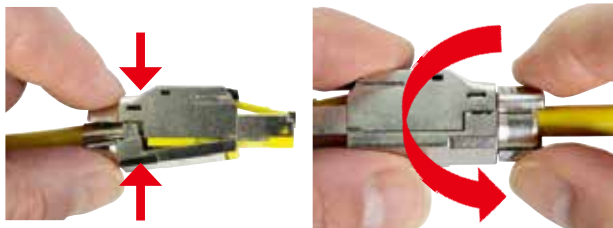


4. 将端子模块插入连接器。

XI

5. 将连接器压在一起，装上电缆紧固件 ($\Rightarrow$ 1/4 圈)。

⑤



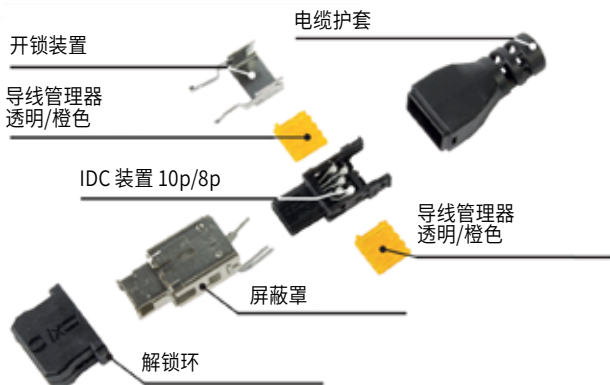
3.8 浩亭 ix Industrial®

ix Industrial 适用于 A 型工业以太网（未来也适用于 C 型）、信号和串行总线系统（B 型）。除焊接外，从 AWG 28 到 22 的各种绝缘置换插针均可用作导线接线技术。凭借电缆管理器和微型绝缘置换插针，电缆可以很容易地连接。使用 ix Industrial® 装配钳时，能够确保可靠的接触。

组装手册

ix Industrial® 的组装（此处以 Industrial® IP20 PushPull® 为例）：

XI



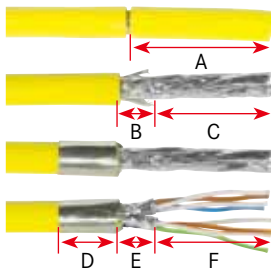
ix Industrial	10/100 Mbit/s	1 / 10 Gbit/s	TIA		PROFINET
			568A	568 B	
1	TX+	BI_DA+	白色/绿色	白色/橙色	黄色
2	TX-	BI_DA-	绿色	橙色	橙色
3	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
4	N.C.	BI_DC+	蓝色	蓝色	N.C.
5	N.C.	BI_DC-	白色/蓝色	白色/蓝色	N.C.
6	RX+	BI_DB+	白色/橙色	白色/绿色	白色
7	RX-	BI_DB-	橙色	绿色	蓝色
8	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
9	N.C.	BI_DD+	白色/棕色	白色/棕色	N.C.
10	N.C.	BI_DD-	棕色	棕色	N.C.

1. 准备电缆

a) 将电缆护套推到电缆上。



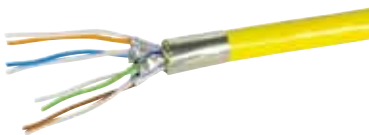
b) 剥开电缆，准备屏蔽。用铜箔固定电缆编织线。



A	约30 mm
B	5 mm
C	约25 mm
D	5 mm
E	5 mm
F	约25 mm

XI

c) 将各个线芯排列成两行，以符合您的应用和所需的布线。

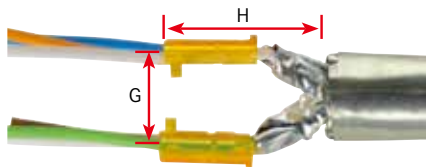


- d) 根据接线图，将各个线芯送入导线管理器。如有的话，将导线管理器引导至准备好的屏蔽箔。对于 TIA 568 A 和 TIA 568 B (均为 A 型)，另请参见以下提示：



- e) 根据以下图示定位导线管理器。

- 导线管理器之间的距离: $G = 8-9 \text{ mm}$ 。
- 导线管理器的边缘到电缆护套的距离: $H = 10-11 \text{ mm}$ 。



- f) 将单线芯正确放置在导线管理器的边缘后，断开它们的连接。



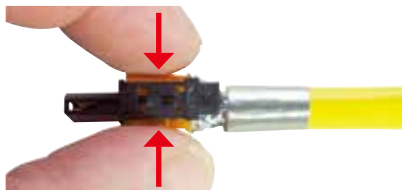
2. 将导线管理器插入 IDC 单元

a) 将两个导线管理器以正确的排列方式放在 IDC 单元上方。



b) 用手指将已定位的导线管理器暂时压入 IDC 单元。

- 确保线芯在压入时不会从导线管理器中滑出，并且导线管理器在被松开后不会直接再次松开。



c) 检查线芯和绝缘置换插针的正确位置。线芯必须高于绝缘置换插针。理想情况下，线芯应该延伸到导线管理器的末端。



IDC - 绝缘置换插针的位置

XI

3. 使用 ix Industrial® 装配钳接触线芯

将带有临时连接的导线管理器的 IDC 单元完全插入装配钳。完全闭合装配钳，从钳子上取下连接好的 IDC 单元 (⇨参见下页中的图片)。



4. 组装屏蔽壳

a) 如图所示，将解锁装置压在 IDC 装置上。



XI b) 将 IDC 单元（连同解锁单元）压入屏蔽罩内，直到板扣住并听到咔嗒声。



c) 将组装好的单元全部插入装配钳。检查电缆压接器和电缆的位置是否正确。通过闭合 ix Industrial® 装配钳压接电缆。



5. 组装保护罩

a) 将电缆护套推到插头元件上，直到它被锁定到位。



b) 将解锁环推到插头元件上，直到它锁定到位。



XI

4. 刺破接线技术

4.1 刺破接线概览

标准

以下标准适用于刺破接线技术：

- EN/IEC 60352-6

浩亭 RJ Industrial® Gigalink 连接器 6A 类

与浩亭 RJ Industrial® 5 类一样，浩亭 RJ Industrial® Gigalink 连接器也是基于标准的 RJ45 配接面。然而，刺破技术用于四对 Gigalink 变体。



图 XI-21: 刺破接线技术的微截面

XI

浩亭为 6A 类 Gigalink 数据模块开发了整个系列的连接器，可满足所有工业应用要求。解决方案可提供 IP20 和 IP65/67 防护等级，以及标准、PushPull 和锁定杠杆设计。

浩亭 RJ Industrial® Gigalink 6A 类连接器符合 TIA/EIA 568 B.2-1:2002-06、EN 50173-1:2002 和 ISO/IEC 11801:2002-09 规定的更严格的 6A 类要求。

RJ45 连接器符合以下技术特征：

配合构型	符合 IEC 60603-7 的 RJ45
单个导线的直径	0.8 – 1.05 mm
导线截面积	AWG 28 - 24 柔性 (绞合)

表 XI-19: 浩亭 RJ Industrial® Gigalink 连接器 6A 类概览

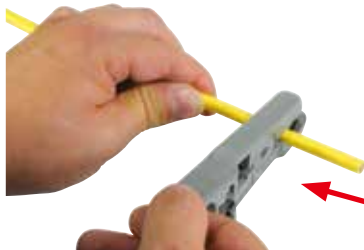
订货号	描述	备注	产品图片
09 45 151 1520	浩亭 RJ Industrial® Gigalink 6A 类 IP20, 8 极	电缆直径 4.5 ... 9 mm	
09 45 145 1521	浩亭 PushPull 连接器组 RJ45, 8 极	电缆直径 4.5 ... 10 mm	
09 45 1x5 1520	Han® 3 A 连接器组 RJ45, 8 极	电缆直径 5 ... 9 mm	

4.2 浩亭 RJ Industrial® Gigalink 6A 类 IP20 组装说明

1. 将电缆夹和底座套在电缆上。

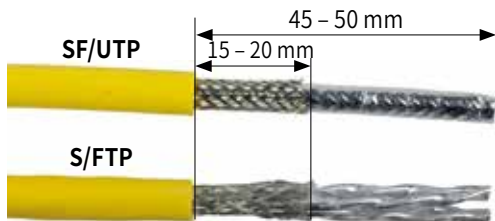


2. 剥去电缆护套和屏蔽编织带 (长度⇨下页中的图片)。

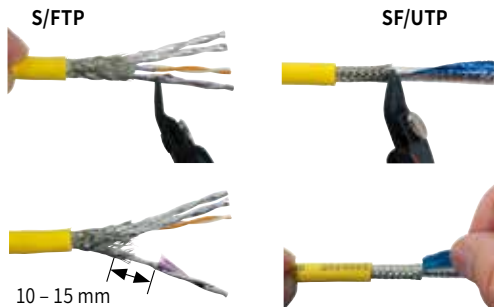


工具
09 45 800 0002

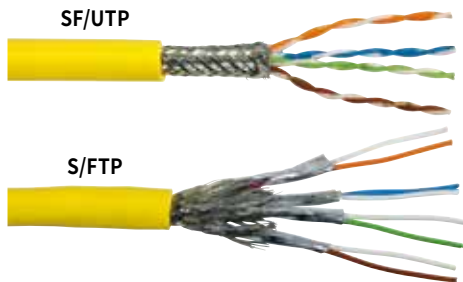
XI



3. 切入并除去屏蔽箔。



4. 展开电缆对并弯曲到正确的位置。



5. 弯曲导线并将屏蔽层插入电缆管理器。S/FTP 电缆线对的屏蔽箔必须达到压铸锌导线管理器。

SF/UTP



S/FTP



6. 剪去导线的突出端，以免短路。不允许有超过 0.3 mm 的多余导线。



EIA / TIA 568 B

7. 将带有导线管理器的电缆全部插入 RJ45 数据模块。



XI

8. 放置上屏蔽壳并将其压在电缆屏蔽层上。



8 7 6 5 4 3 2 1

9. 用浩亭 RJ Industrial® 组装工具 (订货号 09 45 800 0520) 将插针按入 RJ45 数据模块。确保将数据模块推入工具, 直至停止位。



10. 添加下部屏蔽壳, 将其与上部金属屏蔽板扣住直到听到咔嗒声。



11. 将底座推到已组装好的数据模块上, 直到其扣住并听到咔嗒声。



12. 拧紧电缆夹。



XI

插针分配

插针	EIA / TIA 568 A	TIA / EIA 568 B
1	绿色/白色	橙色/白色
2	绿色	橙色
3	橙色/白色	绿色/白色
4	蓝色	蓝色
5	蓝色/白色	蓝色/白色
6	橙色	绿色
7	棕色/白色	棕色/白色
8	棕色	棕色

XII. 压入接线

目录

1. 简介	202
2. 压入技术的定义.....	202
3. 推荐的电路板孔位布局	203
4. 压入过程.....	205
5. 压入工具.....	208
6. 手动杠杆和气动压机	210
7. 采用压入技术的浩亭连接器概览.....	212
8. 压入技术要求	213
9. 浩亭压机.....	213
10. 结论	215

1. 简介

压入（“按压安装”）连接是一种无焊电气连接，通过将压入式接线针脚插入电路板上的镀通孔来实现。一个决定性的特征是，压入针的截面积（对角线）比被接触的电路板中的孔更大。因此，压入针插入孔中时，会对电路板施加压力。电路板上的孔和弹性压入区都会吸收这种变形力。

从一开始，浩亭就依赖于弹性压入区。我们从“Sigma”压入区开始，现在使用“针眼”。对于浩亭来说，连接简单可靠是非常重要的事情。我们的首要任务是，确保压入力被插芯吸收，而不是被精密构造的加工工具吸收。

浩亭压入式连接器设计为可使用平冲压模轻松压入。这会将压入力直接传递给底座。

压入技术已经成为一种公认的、广泛使用的建立无焊连接的方法。这种接线技术易于实现且高度可靠。

2. 压入技术的定义

根据 IEC60352-5 (2012-02)：

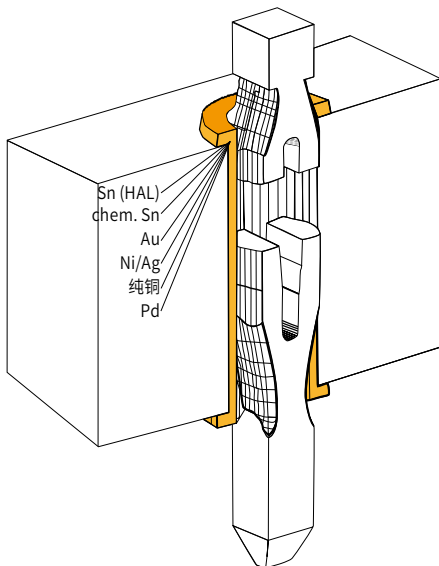
压入连接通过将弹性（可变形）或实心（刚性）针脚压入印刷电路板的镀通孔中来实现。这会在插针的压入区和电路板的孔或印刷的导电路径之间形成一个气密性的高导电性接触。

3. 推荐的电路板孔位布局

焊接连接只需要根据插针的接线侧对电路板特性进行极少的改变，而压入技术需要将接线针脚仔细地适配到电路板。所接触的电路板孔径尺寸在这里特别重要。

如果孔太小，孔的铜环会被压入力损坏。然而，如果孔过大，可能无法达到所需的保持力。这将导致不可靠的接触或接触的中断。

利用弹性压入技术，弹性变形和永久变形都在插针的压入区被吸收。机械能储存在接线针的弹性变形中，并且保持接触压力。电路板孔径的任何偏差都会被这种弹性变形所补偿。



XII

图 XII-1: 镀通孔中的压入区 (示意图)

对于不同的表面，浩亭推荐采用以下孔位布局。

表 XII-1: 带接触层的孔径尺寸示例

电路板孔径		1 mm	0.6 mm
孔直径 $\varnothing$		$1.15 \pm 0.025 \text{ mm}$	$0.7 \pm 0.02 \text{ mm}$
铜 (Cu):		最小 25 μm	
Sn 电路板	Sn	最大 15 μm	最大 15 μm
	端孔直径	$0.94 - 1.09 \text{ mm}$	$0.60 - 0.65 \text{ mm}$
Chem. Sn 电路板	Sn	最小 0.8 μm	最小 0.8 μm
	端孔直径	$1.00 - 1.10 \text{ mm}$	$0.60 - 0.65 \text{ mm}$
Au / Ni 电路板	镍	3 - 7 μm	3 - 7 μm
	Au	$0.05 - 0.12 \mu\text{m}$	$0.05 - 0.12 \mu\text{m}$
	端孔直径 $\varnothing$	$1.00 - 1.10 \text{ mm}$	$0.60 - 0.65 \text{ mm}$
Ag 电路板	银	$0.1 - 0.3 \mu\text{m}$	$0.1 - 0.3 \mu\text{m}$
	端孔直径 $\varnothing$	$1.00 - 1.10 \text{ mm}$	$0.60 - 0.65 \text{ mm}$
OSP Cu 电路板	端孔直径 $\varnothing$	$1.00 - 1.10 \text{ mm}$	$0.60 - 0.65 \text{ mm}$
板厚: $\geq 1.6 \text{ mm}$		$\geq 1.6 \text{ mm}$	$\geq 1.4 \text{ mm}$

表 XII-2: 连接器 – DIN 41612 – har-bus® 64, IEC 61076-4-100 – Mini Coax, DIN SEK, har-bus® HM、D-Sub

A	板厚	最小 1.4mm
B	端孔的直径	$0.55 \pm 0.05 \text{ mm}$
C	孔	$0.64 \pm 0.01 \text{ mm}$
D	铜	最小 25 μm
E	表面	- 最小 0.8 μm 的 chem. Sn - $0.05 - 0.12 \mu\text{m}$ Au over 3 - 7 μm Ni
F	静止环	最小 0.15 mm

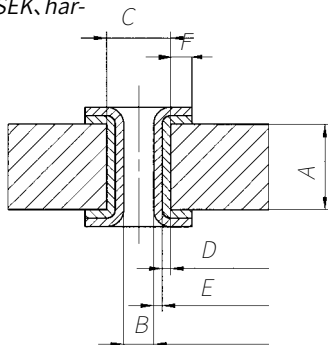


图 XII-2: 电路板上的孔位布局示意图, 6 mm 孔

4. 压入过程

连接器的压入过程包括将接线针脚与电路板的插针相适应。在这个过程中，不是简单地用手按压插针，而是要使用手动杠杆压机或自动压机。这样可确保所需的精度和可重复性。压入力被插芯吸收。在处理具有不同物理特性的电路板时，一定要根据电路板孔的情况对压入区的机械特性进行优化配置。

三个阶段描述了连接器的压入过程。这个过程涉及机械和冶金影响。

阶段 1: 接线针的对中和放置

为了避免损坏电路板或接线针，连接器必须正确对中。当使用平冲压模时，对中误差可以忽略不计。

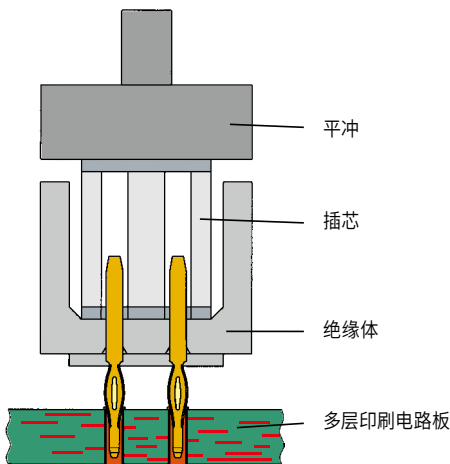


图 XII-3: 阶段 1

阶段 2: 压入针脚

在压入过程中，剪切应力不断转化为压缩应力。所产生的摩擦运动从任何绝缘涂层上清洁接触边缘。这样可确保气密性连接。

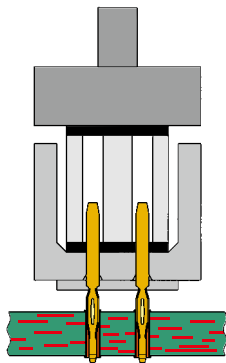


图 XII-4: 阶段 2

阶段 3: 到达终点位置

当压入过程到达终点位置时，必须立即停止。因此，不会累积过高的压力。

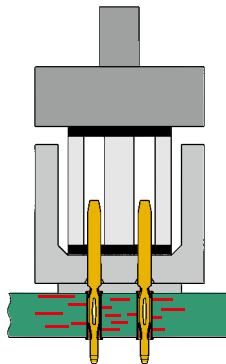


图 XII-5: 阶段 3

现在，压入过程已经完成。

浩亭的 *har*-press® 压入区

har-press® 压入区基于成熟的针眼技术。特殊形状使其能够在超过表面的某些公差水平时进行补偿（例如，当有多余的锡镀层时）。这可确保形成耐腐蚀的气密性电连接。

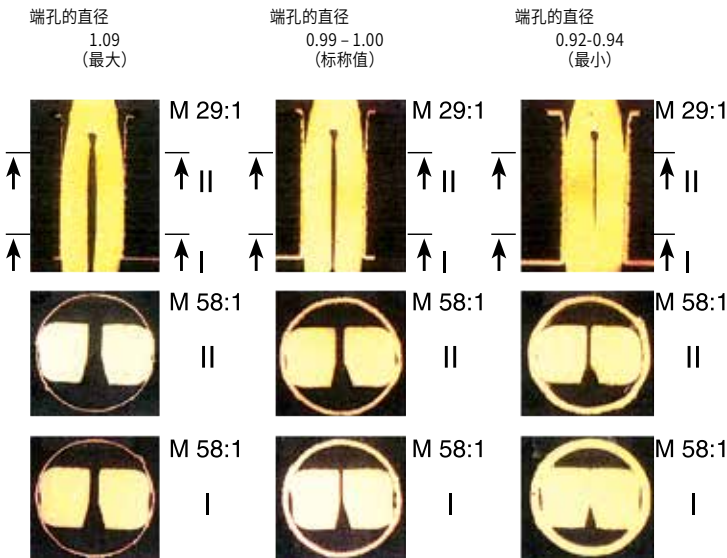


图 XII-6: 不同孔径的 2.4 mm 厚电路板的截面积图像

5. 压入工具

概览

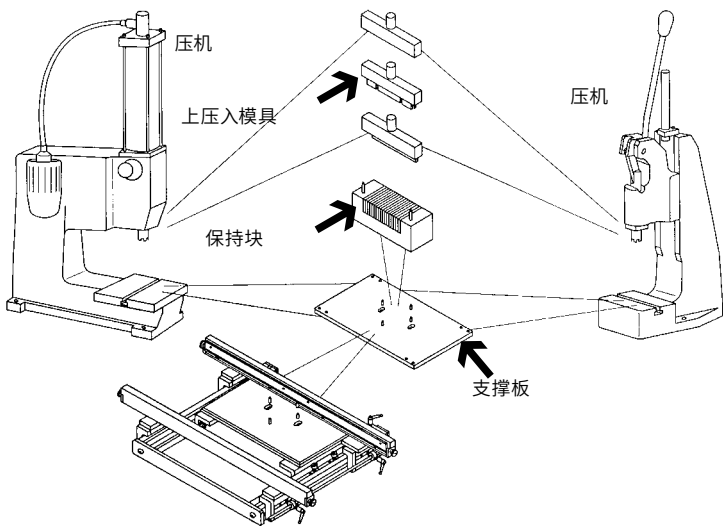
手动杠杆压机和半自动压机可用于压入连接器。工具必须确保压入力通过绝缘底座传递给插针。当使用手动杠杆压机工作时，应确定一个深度终点（下止点），以便始终确保正确的压入深度。始终确保插针的功能表面不被损坏。确保电路板的表面没有缺陷或损坏也很重要。必须使用适当的设备，以确保电路板在压入过程中保持稳定。这可防止其因弯曲而损坏。稳定机构必须将电路板夹在非常靠近插针被压入的孔的位置。为整个电路板配备合适的支架是确保电路板在压入过程中不会弯曲的最佳方法。

目前市场上有模块化工具系统，可确保正确处理不同的连接器版本和组件布局。

浩亭的压入工具

浩亭的模块化工具系统可用于对许多不同的连接器进行压入连接。这些工具为成本效益高的工作流程提供了关键优势。工具系统所需的基本模块是：

- 压机
- 压入冲压模具
- 保持块
- 支撑板

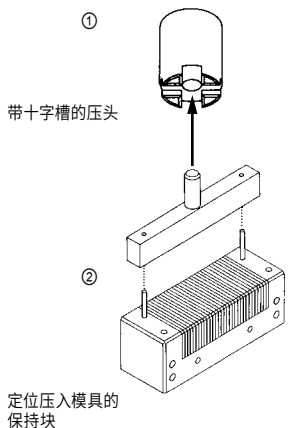


XII

图 XII-6: 浩亭的模块化工具系统的机构

6. 手动杠杆和气动压机

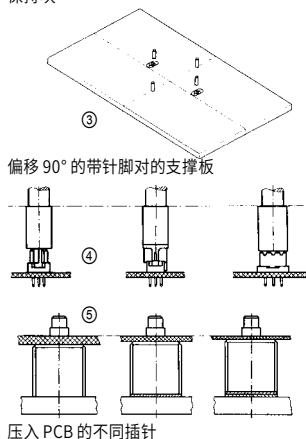
在设置工作场所时，必须调整压机和支撑板的工作高度。与此相关的更多信息在这些模块随附的说明中给出。不需要进一步调整。这些模块可以高效、可靠地组合在各种配置中，以满足您的应用要求。



高度调整

图 XII-7:工作中的压入工具

- ① 压头上有一个十字槽，可以将压入模具定位在 0° 或 90° 的角度。十字槽将压入力传递到压入模具上。
- ② 连接器被压入 PCB 中的压入模具和保持块之间的位置。使用针脚对时，必须将保持块牢固地固定在支撑板上。支撑板必须偏移 0° 或 90° 。
- ③ 为了固定保持块，支撑板上配有针脚。为了补偿 PCB 厚度的差异，可以将特定类型的垫片插入到保持块和支撑板之间的空间。
- ④ 不同种类的连接器有不同的工具。它们的设计都是为了确保在使用时，不需要更改手动杠杆压机的初始高度设置。
- ⑤ 用于调平 PCB 厚度差异的垫片：通过使用垫片，您可以为手动杠杆压机的压入模具创建统一的起始位置。



保持块

通用型保持块具有广泛的使用范围。保持块可用于使用 2.54mm 间距的直接压入连接的所有连接器尺寸。

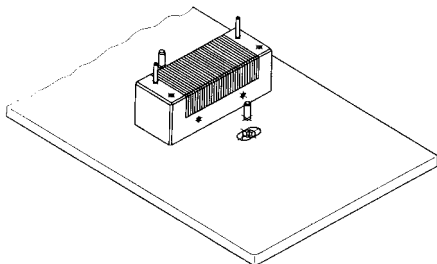


图 XII-8: 配置为容纳连接器的保持块

导向框架

导向框架（拧在支撑板上）用于为压入模具固定电路板的位置。因此，可以显著提高处理速度。

两条导轨都可以调整，以配合不同的电路板格式。

在压入步骤之后，弹簧加载的支撑轨将电路板从保持块上抬起。这可以防止电路板或导电路径在导向框架移位时被损坏。

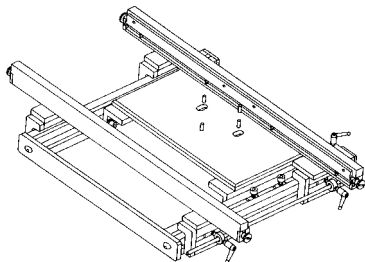


图 XII-9: 为压入式模具定位电路板的导线框架

关于浩亭工具的其他信息，可在相应的目录（DIN 41612，接口、公制和设备连接）中找到。

7. 采用压入技术的浩亭连接器概览

表 XII-3 列出了采用压入技术的浩亭连接器。规格取自最新的目录数据。

表 XII-3: 采用压入技术的浩亭连接器概览

规格/系列	尺寸	极数	母/公	标准
DIN 41612	B、2B	32 + 64	母头	IEC 60 603-2
DIN 41612	C、2C、3C	30 - 96	母头	IEC 60 603-2
DIN 41612	M	78 + 2 60 + 4 42 + 6 24 + 8	母头	IEC 60 603-2
DIN 41612	M 扁平	78 + 2 60 + 4 42 + 6 24 + 8	母头	IEC 60 603-2
DIN 41612	M 逆向	6+10 24+8 42+6 60+4 78+2		IEC 60 603-2
DIN 41612	Q、2Q	32 - 64	公头	IEC 60 603-2
DIN 41612	R、2R	32 - 96	公头	IEC 60 603-2
DIN 41612	RM	96	公头	IEC 60 603-2
DIN 41612	E	48	母头	IEC 60 603-2
DIN 41612	F	32 - 48	母头	IEC 60 603-2
DIN 41612	H	15	母头	IEC 60 603-2
IEC 61 076-4-113	-	160	母头	
har-bus® HM	A、B、AB、C	55 - 175	母/公	IEC 61 079-4-101
har-bus® HM	D、E、DE	1 7 6 - 250	公头	IEC 61 079-4-101
har-bus® HM	Monoblock	2 2 0 - 308	母/公	IEC 61 079-4-101
微同轴	1 - 1.5 SU	2 - 14	公头/母头	
DIN 41 652 CECC 75 301-802 IEC 60 807	直式	9 - 25 9 - 50	公头 母头 (V形)	
SEK	-	6 - 64	公连接器	IEC 60 603-13
PICMG	高级 TCA mTCA	170	卡片边缘	

8. 压入技术要求

压入连接的质量取决于三个方面：

- 电路板
- 被连接的元件
- 处理工具

DIN EN 60352-5 是“压入连接的要求和质量测试”的参考标准。

9. 浩亭压机

除了用于加工压入连接器的工具外，浩亭还提供压机。压机有三种类型：

- 手动杠杆压机
- 气动压机
- CPM 压入机

关于这些压机的更多信息可以在相应的目录中找到（DIN 41612，接口、公制和设备连接）。相关操作说明包含有关调整和组装压机的更多信息。

气动压机



- 易于操作
- 最大压入力可调
- 适用于中等规模的批次



手动杠杆压机

- 易于安装
- 不需要电气或气动连接
- 适用于生产原型和小批量产品

XII 图 XII-10: 浩亭的压入工具和机器

10. 结论

以下几点对于实现可靠、稳定的压入连接至关重要：

- 压入插针、电路板和压入工具必须协调一致才能一起工作。
- 必须避免形成任何显著的弯面或残留锡（电路板上的锡屑可能导致器件短路）。
- 在压入过程中，确保不要撕裂或分离任何导电路径或铜环。这些都可能妨碍接插针正确接触导电路径。

当遵循这些要点时，下面列出的压入技术的优点将令人信服：

- 避免由焊接引起的温度冲击和相关的电路板故障风险。
- 不需要随后清洁组装好的电路板。
- 使用具有长接线针脚的连接器的，可以实现额外的绕线连接。
- 经济实惠且不受限制的处理方法，适用于背板总线系统的选择性镀金针脚 - 不再需要手工焊接！

说明

XII

XIII. 光纤接线

目录

1. 简介	218
2. 光传输系统的规划	219
2.1 影响因素	219
2.2 计算示例	221
3. 光纤连接器的组装	223
3.1 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器	223
3.2 用于带 3.6 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器	225
3.3 用于带 6 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器	227
3.4 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的快速组装连接器	229
3.5 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-ST 连接器	230
3.6 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 FO 电缆端套管	232
3.7 F-TNC 连接器 (母头)	234
3.8 F-TNC 连接器 (公头)	236
3.9 用于玻璃光纤的 F-ST 连接器	238
3.10 用于玻璃光纤的 SC 插针	240
3.11 用于 GI 光纤和单模光纤的 LC 插针	242
4. FO 插针	244
4.1 用于 Han D® 和 Han DD® 插芯的 FO 插针	244
4.2 用于 Han E® 插芯的 FO 插针	246
4.3 用于 Han-Modular® 中 1 mm POF 的 FO 插针	248
4.4 用于 Han-Modular® 中 GI 光纤的 FO 插针	250
4.5 Han-Brid® FO 插针	252
5. 用于 1 mm POF 插针的浩亭四爪压接工具操作说明	253
6. 工具包	256
6.1 带有光学测量装置的 POF 组装套件	256
6.2 FO 测量装置套件	258
6.3 GI 光纤组装套件	260
7. 组装概览	262

1. 简介

除了电信领域信息远程连接中的应用之外，光纤技术在工业领域应用中的重要性也在增加。在电信领域，以下方面：

- 高传输能力
- 低电缆衰减
- 无串扰

在应用中至关重要。

在工业领域，额外的特定属性，比如

- 电磁干扰抗扰度
- 发送器和接收器的电隔离
- 小型电缆尺寸

具有高优先级。

消息是通过光纤使用光脉冲传输的。耦合到光纤的一端后，脉冲作为全反射的结果以低损耗被转发到另一端。

由于纤芯和护套材料的光学折射率 n 的不同值 ($n_{\text{护套}} < n_{\text{纤芯}}$)，在边界层纤芯/护套处的全反射使得这成为可能。

光纤分为三种类型：

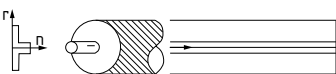
XIII			典型 尺寸 纤芯/包层 $\varnothing$	衰减
	阶跃折射率光纤 HCS / POF		200/230 μm 980/1000 μm	5-8 dB/km 0.2 dB/m
	渐变折射率光纤 GI 光纤		50/125 μm 62,5/125 μm	2.6 dB/km 3.2 dB/km
	单模光纤		9/125 μm	< 0.3 dB/km

图 XIII-1: 光学折射率的路径

使用单模光纤主要是因为其具有低衰减和大带宽的特点，可用于电信领域的远程数据传输。然而，具有大纤芯直径的渐变折射率光纤和阶跃折射率光纤是工业领域的优选传输介质，因为它们价格低廉且易于使用。传输距离从几十米到几公里不等。

渐变折射率光纤通常与连接器连接。对于 *POF* (聚合物光纤) 或 *HCS* (硬包硅)¹⁾ 光纤，压接技术有利于连接器的组装。利用浩亭快速组装技术，无需任何特殊工具即可安装 *POF* 电缆。

浩亭 FO 系统设计用于纤芯直径为 50 和 62.5 μm 的渐变折射率光纤 (GI)、9 μm 的单模光纤以及 200 μm (*HCS*®) 和 1 mm (*POF*) 的阶跃折射率光纤。使用的光学波长为 660 nm (*POF*)、*HCS*®、850 nm (GI、*HCS*®) 和 1300 nm (GI/单模 = SM)。

脚注:¹⁾ SpecTran Corporation 的注册商标。

2. 光传输系统的规划

2.1 影响因素

为了使光纤传输系统可靠地运行，所传输的光信号必须以足够的振幅到达接收器。接收功率应至少是接收器极限灵敏度的两倍 (+3 dB)，以便数据传输中不会因系统固有噪声而出现偶发错误。因此，在规划系统时，应使用功率平衡图来评估是否满足这些要求。下面列出的影响变量在这里非常重要。

光发送器输出功率

LED 产生的光功率基本上取决于供应的电流。耦合到光纤中的部分也将在很大程度上受到纤芯尺寸和所使用的光纤类型的影响。

纤芯中可用的典型功率范围为：

- 对于光纤 ($\lambda = 850 \text{ nm}$):

50/125 μm GI 光纤	80 μW
200/230 μm SI 光纤:	250 μW
9/125 μm SM 光纤:	20 μW

- 对于聚合物光纤 ($\lambda = 660 \text{ nm}$):
980/1000 μm : 600 μW

光纤的特定衰减

具体的衰减量取决于工作波长, 并以 dB/km 表示。

典型值

- 对于光纤 ($\lambda = 850 \text{ nm}$)
50/125 μm *GI* 光纤: --- 3 dB/km
200/230 μm *HCS*: --- 5 dB/km
- 对于光纤 ($\lambda = 1300 \text{ nm}$)
9/125 μm *SM* 光纤 --- 0.5 dB/km
- 对于聚合物光纤 ($\lambda = 660 \text{ nm}$)
980/1000 μm (PMMA): --- 0.2 dB/m

这一部分通常对光路的总衰减影响最大。

光缆中的额外电缆接头

光信号路径中的额外电缆接头 (接头或连接器) 会进一步削弱传输的光信号。

典型值

- 对于接头: $\leq 0.3 \text{ dB}$
- 对于每个连接器对: 0.8 dB 至 0.5 dB (*GI* 光纤)

具体值取决于光纤的类型和所用的连接器。

光学接收器的灵敏度

采用硅二极管作为接收元件的传统直流耦合光接收器的典型极限灵敏度如下:

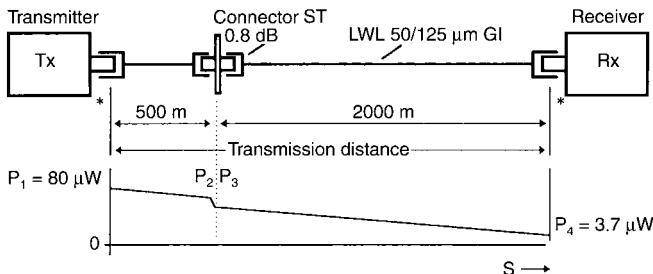
- 850 nm 时 $\leq 3 \mu\text{W}$ (光纤系统)
- 660 nm 时 $\leq 5 \mu\text{W}$ (聚合物光纤系统)

LED 温度和老化的影响, 电缆衰减的温度依赖性

在功率平衡中应考虑这些因素, 使用 2 dB 的值作为“额外损耗”, 因此必须使用 5 dB 的总值作为“系统储备”。

2.2 计算示例

a) 光纤系统 ($\lambda = 850 \text{ nm}$)



* 发送器/接收器的耦合衰减不单独考虑, 因为它们已经包括在 T_x 和 R_x 的输出数据中。

功率平衡

发送器:

$$P_1 = 80 \mu\text{W} = -11 \text{ dBm}$$

耦合到纤芯的功率

$$\text{光纤损耗: } 2.5 \text{ km} \times 3 \text{ dB/km} = 7.5 \text{ dB}$$

$$\text{ST 连接器} = 0.8 \text{ dB}$$

$$\text{系统储备 (3 dB + 2 dB)} = 5.0 \text{ dB}$$

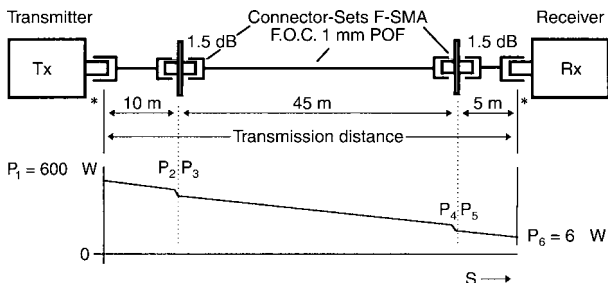
$$\text{系统总损耗: } = \mathbf{13.3 \text{ dB}}$$

接收器:

$$P_4 = -24.3 \text{ dBm} = 3.7 \mu\text{W}$$

满足最小值 $\geq 3 \mu\text{W}$ 。

b) 聚合物光纤系统 ($\lambda = 660 \text{ nm}$)



功率平衡

发送器:

功率耦合光纤中 $P_1 = 600 \text{ } \mu\text{W} = -2.2 \text{ dBm}$

- 光纤衰减: $60 \text{ m} \times 0.2 \text{ dB/m} = 12.0 \text{ dB}$
- F-SMA 连接器 ($2 \times 1.5 \text{ dB}$) = 3.0 dB
- 系统储备 ($3 \text{ dB} + 2 \text{ dB}$) = 5.0 dB
- 总计: 20.0 dB

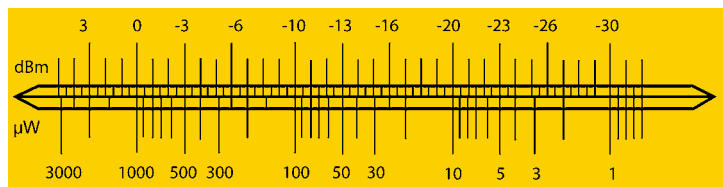
接收器:

$P_6 = -22.2 \text{ dBm} = 6.0 \text{ } \mu\text{W}$

满足最小值 $\geq 5 \text{ } \mu\text{W}$ 的要求。

如果忽略光学中的附加分裂点 (此处为 2 个 F-SMA 连接器), 则所得到的距离范围将更大。

换算表



3. 光纤连接器的组装

以下页面描述浩亭使用的光纤连接器的组装。

警告!

在使用开放式光纤时, 必须始终穿戴适当的防护服和护目镜。

3.1 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器

订货号:

20 10 001 1211 (带六角装配螺母)

20 10 001 1213 (带滚花装配螺母)

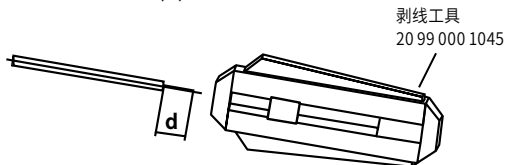


图 VII-2: 用于 1 mm POF 的 F-SMA 连接器

组装

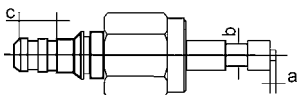
1. 将光纤电缆剥开至 8 mm 的长度 (d)。

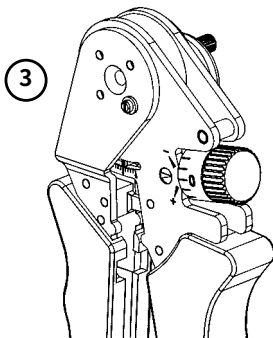
①



2. 将连接器连接到电缆上。当电缆完全插入时, 光纤应从连接器尖端伸出约 1 mm (a)。

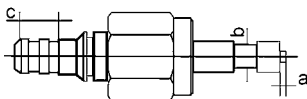
②



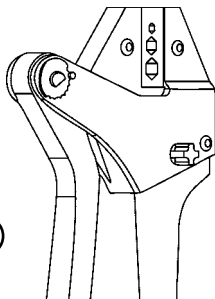


用于 POF 的四爪压接工具
20 99 000 1035

3. 使用四爪压接工具 ③ 将 FO 光纤压接在针头 (b) 的指定区域。在压接工具闭合的情况下设置压接模具: $\varnothing 2.0 \text{ mm}$ 定针器设置 3 (参见四爪压接工具的操作说明)。



4. 使用六角压接工具 (AF 3, 参见 ④), 将 FO 电缆护套与插针的接线范围压接至 4 m (c) 的长度。

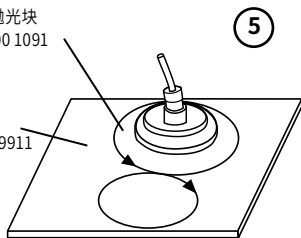


用于 POF 的六角压接工具
20 99 000 1033

5. 使用研磨和抛光块, 在粒度为 1000 的研磨膜和硬表面 (如玻璃板) 上抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。

研磨和抛光块
20 99 000 1091

研磨膜
20 80 001 9911



6. 用放大 30 倍的显微镜检查表面质量。

3.2 用于带 3.6 mm 电缆护套的 1 mm *POF* 的 F-SMA 连接器 订货号:

20 10 001 1241 (带六角螺母)

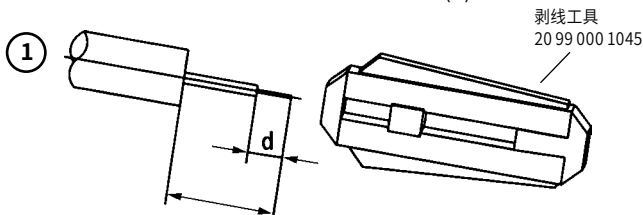
20 10 001 1243 (带滚花螺母)



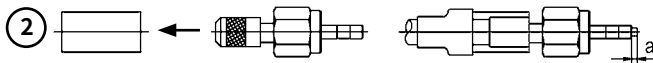
图 VII-3: 用于 3.6 mm *SERCOS* 电缆的 F-SMA

组装

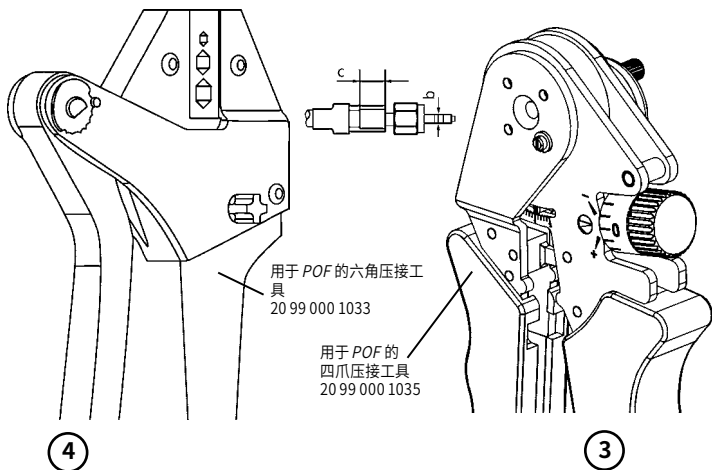
1. 将 FO 电缆剥至 25mm (l) 的长度。应力消除器 (Kevlar) 沿整个长度切割。将光纤的电缆护套剥至 8 mm 的长度 (d)。



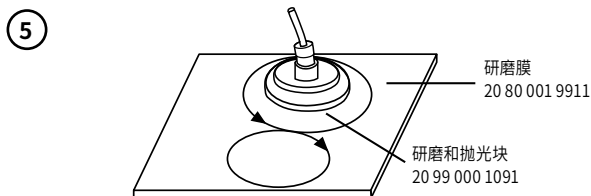
2. 在电缆上装上弯曲保护装置和压接筒。将连接器与电缆一侧推到电缆外护套下约 6 mm 处。当电缆完全插入时, 光纤应从连接器尖端伸出约 1 mm (a)。



3. 使用四爪压接工具将 FO 光纤压接在针头 (b) 的指定区域。在压接工具闭合的情况下设置压接模具: $\varnothing 2.0 \text{ mm}$ 定针器设置 3 (参见四爪压接工具的操作说明)。
4. 使用六角压接工具 (c) (AF 4.95 mm), 将压接筒滑过应力消除装置, 压接 FO 电缆。使用压接工具两次。



5. 使用研磨和抛光块, 在粒度为 1000 的研磨膜和硬表面 (如玻璃板) 上抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。



6. 用放大 30 倍的显微镜检查表面质量。
7. 将电缆弯曲保护装置推到压接筒上。

3.3 用于带 6 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-SMA 连接器

订货号:

20 10 001 1221 (带六角螺母)

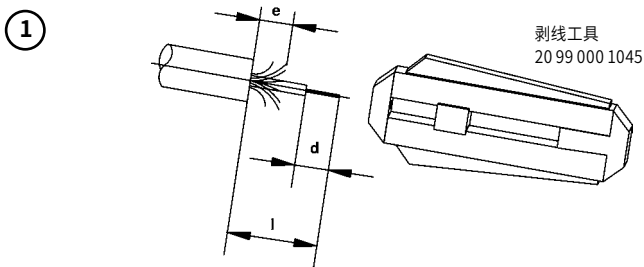
20 10 001 1223 (带滚花螺母)



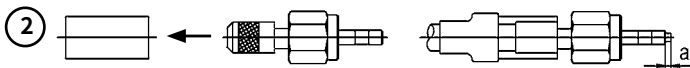
图 VII-4: 用于 6 mm SERCOS 电缆的 F-SMA

组装

1. 将 FO 电缆剥至 32 mm 的长度 (l)。应力消除器 (Kevlar) 沿 8 mm 切割 (e)。将光纤的电缆护套剥至 8 mm 的长度 (d)。

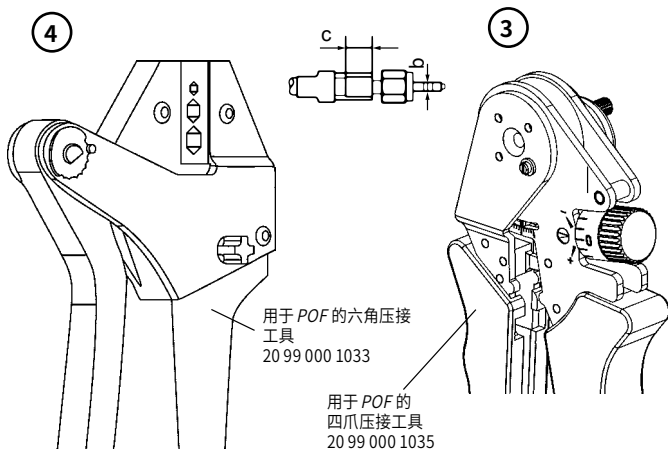


2. 在电缆上装上弯曲保护装置和压接筒。当电缆完全插入时，光纤应从连接器尖端伸出约 1 mm (a)。

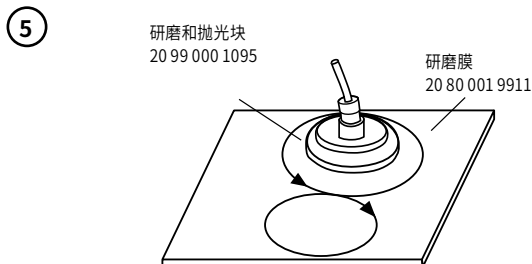


3. 使用四爪压接工具将 FO 光纤压接在针头 (b) 的指定区域。在压接工具闭合的情况下进行设置: $\varnothing 2.0$ mm。

4. 使用六角压接工具 (c) (AF 6.5 mm), 将压接筒推到应力消除装置上, 压接 FO 电缆。使用压接工具两次。



5. 使用研磨和抛光块, 在粒度为 1000 的研磨膜和硬表面 (如玻璃板) 上抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。



6. 用放大 30 倍的显微镜检查表面质量。
7. 使用热源将收缩管收缩在压接位置上。

3.4 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的快速组装连接器

订货号:

20 10 001 1212 F-SMA, 带六角螺母

20 10 001 1215 F-SMA, 带滚花螺母

20 10 001 1217 F-SMA, 带滚花螺母和电缆弯曲保护装置

20 10 001 2212 F-ST

20 10 001 5217 SC 插针

20 10 001 5218 SC 插针, 带弯曲保护装置

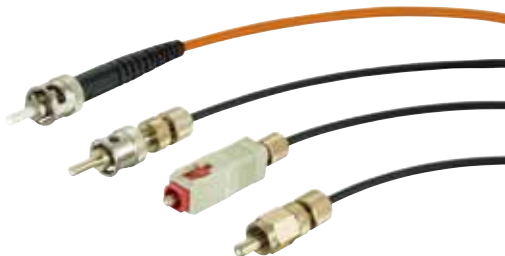
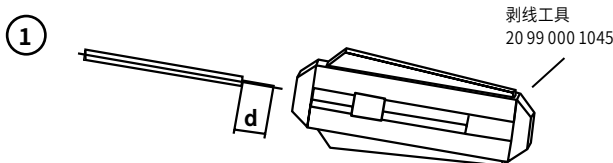


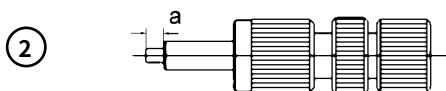
图 VII-5: F-SMA 和 F-ST 连接器, SC 插针 (第 2 根光纤)

组装

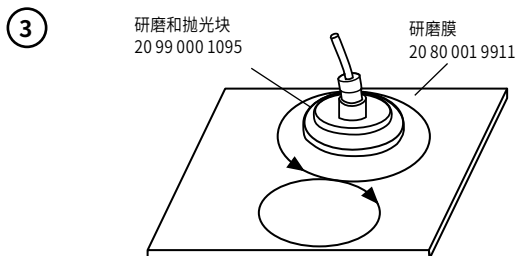
1. 将 FO 电缆剥开至 10 mm 的长度 (d)。



2. 将连接器放在电缆上。当电缆完全插入时, 光纤应从连接器尖端伸出约 1 mm (a)。拧紧滚花螺母来固定电缆。



3. 使用研磨和抛光块，在粒度为 1000 的研磨膜和硬表面（如玻璃板）上抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。



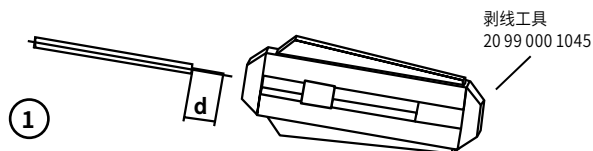
3.5 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 F-ST 连接器 订货号：20 10 001 2211



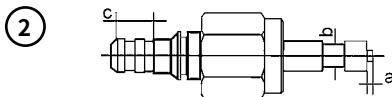
图 XIII-7: F-ST 连接器

组装

1. 将 FO 电缆剥开至 10 mm 的长度 (d)。

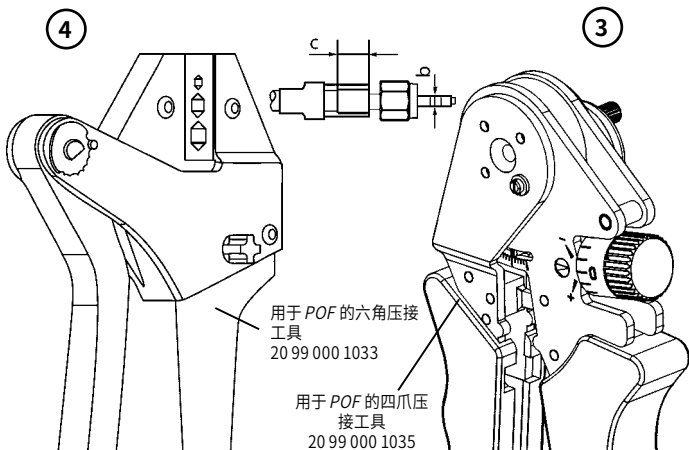


- 将连接器放在电缆上。当电缆完全插入时，光纤应从连接器尖端伸出约 1 mm (a)。



- 使用四爪压接工具将 FO 光纤压接在针头 (b) 的指定区域。在压接工具闭合的情况下设置压接模具: $\varnothing 2.0$ mm, 定针器设置 3 (参见四爪压接工具的操作说明)。

- 使用六角压接工具 (AF 3 mm), 将 FO 电缆护套与插针的接线范围压接至 4 mm (c) 的长度。

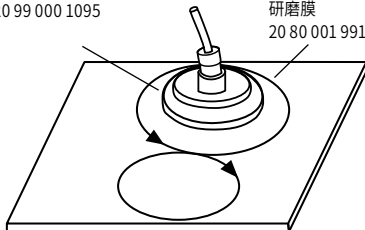


- 使用研磨和抛光块, 在粒度为 1000 的研磨膜和硬表面 (如玻璃板) 上抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。

⑤

研磨和抛光块
20 99 000 1095

研磨膜
20 80 001 9911



6. 用放大 30 倍的显微镜检查表面质量。

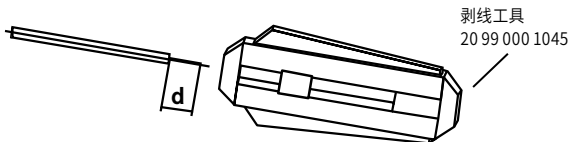
3.6 用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 的 FO 电缆端套管 订货号：20 10 001 3232



组装

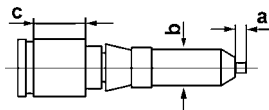
1. 将电缆剥开至 11 mm 的长度 (d)。

①



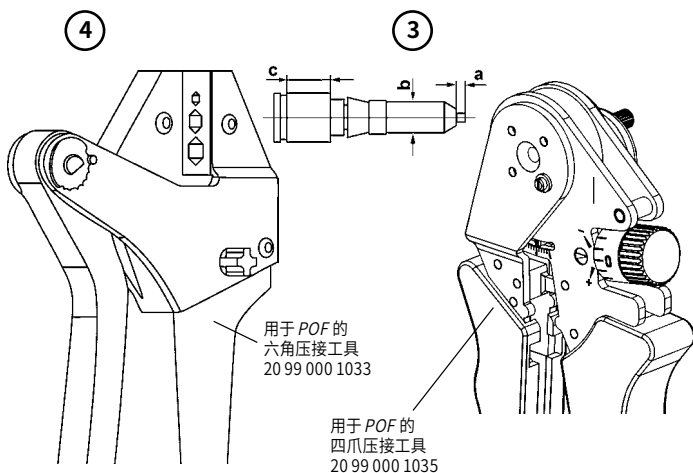
2. 将插针放在电缆上。当电缆完全插入时，光纤应从连接器尖端伸出约 1 mm (a)。

②

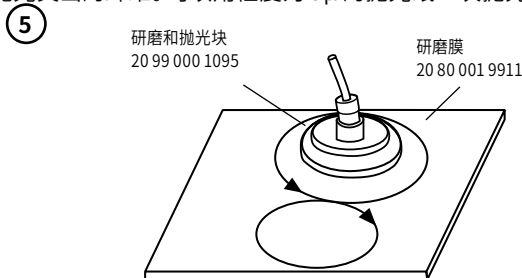


3. 用四爪压接工具在针头 (b) 的指定区域压接 FO 光纤。在压接工具闭合的情况下进行设置: $\varnothing 1.8 \text{ mm}$ (b)。

4. 使用六角压接工具, 将 FO 电缆护套压接至 3 mm (c) (AF 3 mm) 的长度上。



5. 使用研磨和抛光块, 在粒度为 1000 的研磨膜和硬表面 (如玻璃板) 上抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。



6. 用放大 30 倍的显微镜检查表面质量。

3.7 F-TNC 连接器(母头)

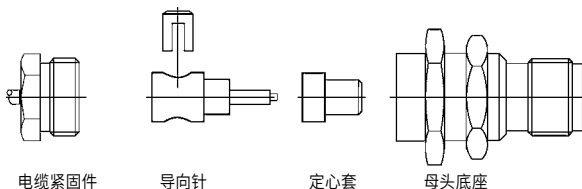
订货号: 20 10 001 6233

该连接器设计用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF。



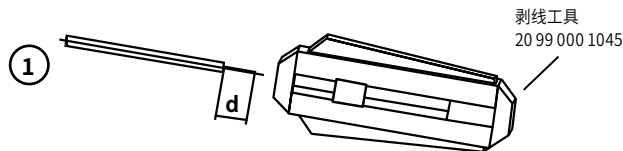
图 XIII-9: F-TNC 母头

描述:

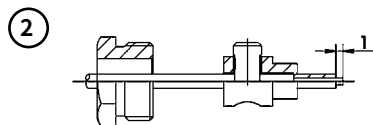


组装

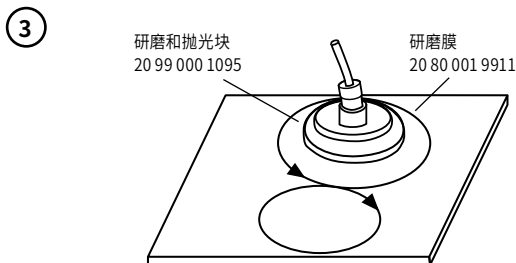
1. 将 FO 电缆剥至 7 mm 的长度 (d)。



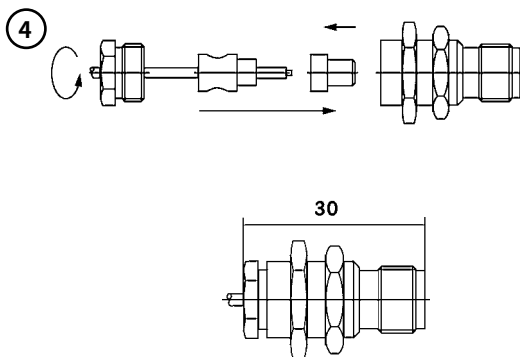
2. 将电缆紧固件推到电缆上, 将导向针完全放在剥好的电缆上。当电缆完全插入时, 光纤应从导向针中伸出约 1 mm。为了固定电缆, 将夹子插入孔中并压在电缆上。



- 使用研磨和抛光块 (5.5 mm 厚)，用粒度为 1000 的研磨膜和硬表面（如玻璃板）抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。



- 在最后组装时，将定心套放在导向针上，并插入母头底座中。电缆紧固件被拧紧。



3.8 F-TNC 连接器(公头)

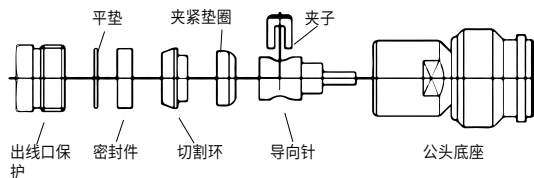
订货号: 20 10 001 6211

该连接器设计用于带 5.5 至 6.0 mm 电缆护套的 1 mm POF。



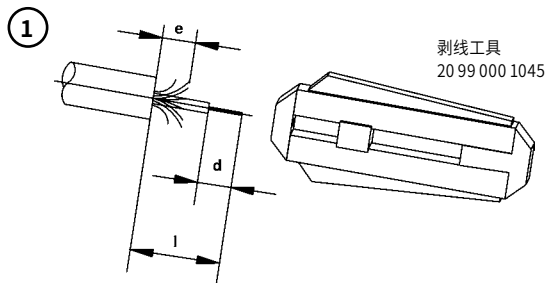
图 XIII-10:F-BNC 公头

描述:

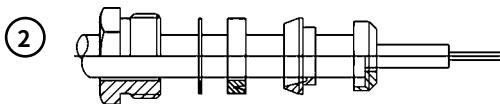


组装

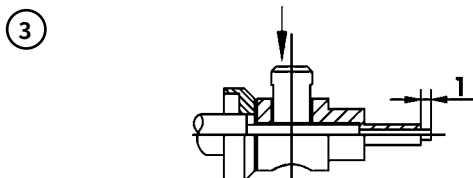
1. 使用电缆刀将 FO 电缆剥至 18 mm 的长度 (L)。将夹线套 (Kevlar) 剥至 7 mm 的长度 (e)。将 FO 光纤包层剥至 7 mm 的长度 (d)。



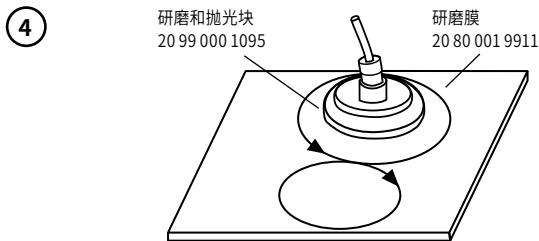
2. 将电缆紧固件、平垫、密封件、切割环推到电缆护套上。将夹紧垫圈推到光纤包层上。



3. 将导向针放在光纤上，直到它停止。为了固定位置，将夹子从电缆护套上压到导向针上。当电缆完全插入时，光纤应从导向针中伸出约 1 mm。



4. 使用研磨和抛光块 (5.5 mm 厚)，用粒度为 1000 的研磨膜和硬表面 (如玻璃板) 抛光突出的纤维。如有必要，可以用粒度为 9μ 的抛光纸重新抛光接触面。



5. 将 Kevlar 夹在夹紧垫圈和切割环之间，以便进行最终组装。将密封件、平垫和电缆紧固件滑向切割环。装上公头底座，牢牢拧紧电缆紧固件。

3.9 用于玻璃光纤的 F-ST 连接器

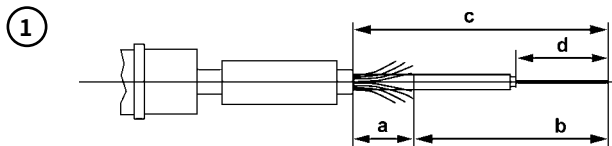
订货号: 20 10 125 2212



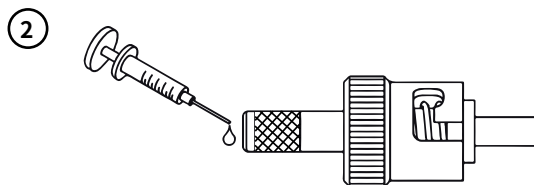
图 VII-6: F-ST 光纤连接器

组装

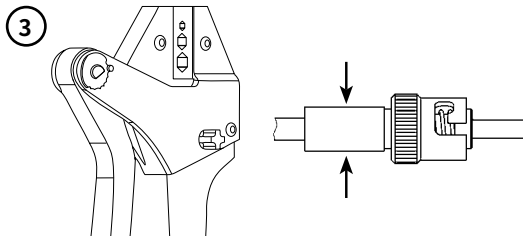
1. 将弯曲保护装置和压接筒滑到电缆上。将外护套剥至 47 mm 的长度 (c)。将应力消除装置剥至 7 mm 的长度 (a)。将紧凑导线剥至 40 mm 的长度 (b)。将光纤的初级保护层剥至 28 mm 的长度 (d)。



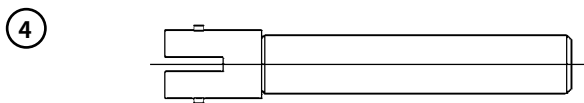
2. 使用 1-mL 注射器，将 1.5 至 2 增量的粘合剂注入连接器。用酒精清洁光纤。将带有电缆的光纤插入连接器。必要时可以略微转动。将压接筒推到连接器上，用六角压接工具 20 99 000 1031 压接。



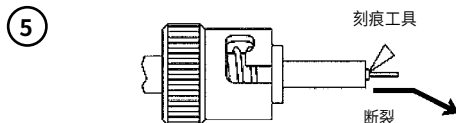
3. 将压接套筒推到连接器上，用压接工具 20 99 000 1031 将其固定。扳手尺寸: 4.95 mm。



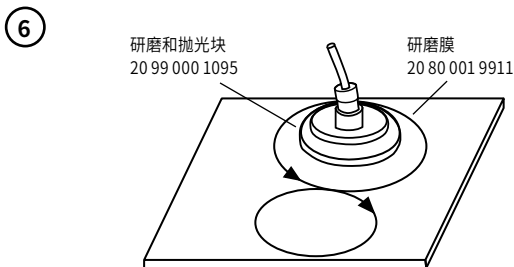
4. 将 F-ST 加热箱适配器与连接器接合。在加热箱中硬化约 1/2 小时。



5. 然后, 用刻痕工具仔细刻划光纤。突出的光纤在张力和轻微弯曲下断裂。



6. 使用研磨抛光块, 在粒度为 9μ 的抛光纸上抛光接触面, 然后用粒度为 1μ 的抛光纸二次抛光。



7. 用放大 200 倍的显微镜检查表面质量。

3.10 用于玻璃光纤的 SC 插针

订货号: 20 10 125 5211

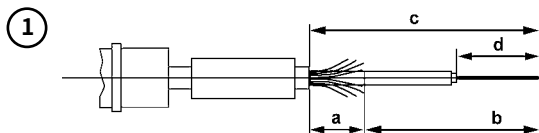
这些插针设计用于带 2.8 mm 电缆护套的 50/125 μ m 和 62.5/125 μ m 内部布线。组装完成后, 该插针可以组装在 Han-Modular® 系列的 SC 模块中, 或组装在尺寸为 Han® 3 A 的底座的 SC 插芯中。



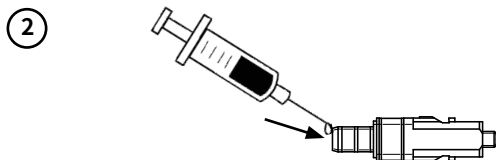
图 XIII-15: SC 插针

组装

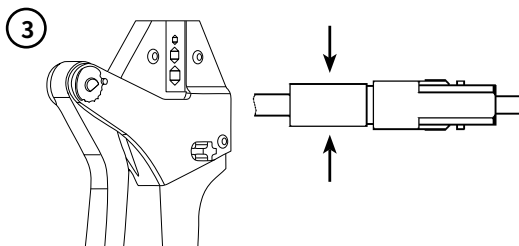
1. 将弯曲保护装置和压接筒滑到电缆上。将外护套剥至 48 mm 的长度 (c)。将应力消除装置剥至 8 mm 的长度 (a)。将紧凑导线剥至 40 mm 的长度 (b)。将光纤的初级保护层剥至 29 mm 的长度 (d)。



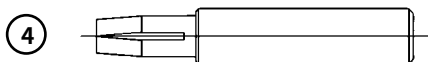
2. 使用 1-mL 注射器, 将 1.5 至 2 增量的粘合剂注入连接器。用酒精清洁光纤。将带有电缆的光纤插入连接器。必要时可以略微转动。将压接筒推到连接器上, 使用玻璃光纤的六角压接工具 20 99 000 1031 压接。



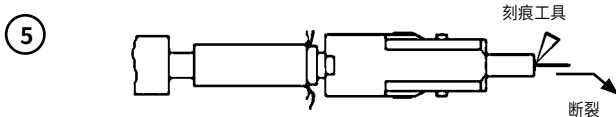
3. 将压接套筒推到连接器上, 用压接工具 20 99 000 1031 将其固定。扳手尺寸: 4.95 mm。



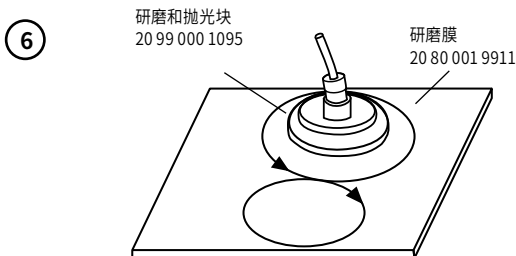
4. 将 SC 加热箱适配器与连接器接合。在加热箱中使连接器硬化约 1/2 小时。



5. 然后, 用刻痕工具仔细刻划光纤。光纤在张力和轻微弯曲下断裂。



6. 使用研磨抛光块, 在粒度为 9μ 的抛光纸上抛光接触面, 然后用粒度为 1μ 的抛光纸二次抛光。



7. 用放大 200 倍的显微镜检查表面质量。

3.11 用于 GI 光纤和单模光纤的 LC 插针

订货号: 20 10 125 8211

20 10 125 8212

20 10 125 8220

20 10 125 8221

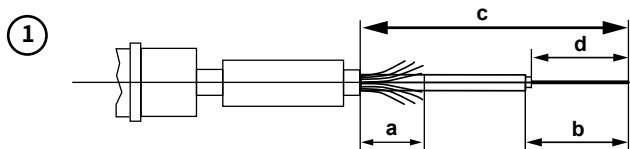
LC 插针适用于具有 2.8 或 3.0 mm 电缆护套的 50/125 μ m 和 62.5/125 μ m 内部电缆。



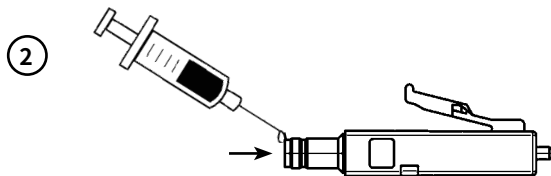
图 XIII-16: LC 插针

组装

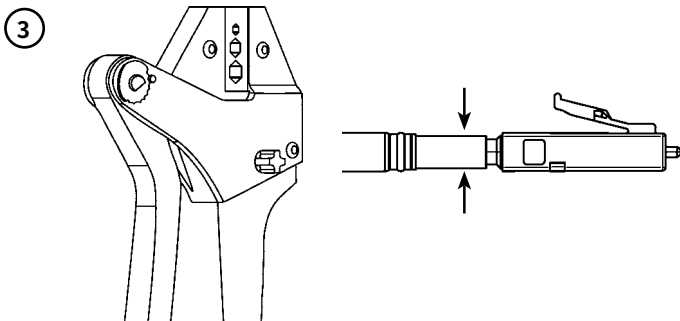
1. 将弯曲保护装置和压接筒滑到电缆上。将外护套剥至 40 mm 的长度 (c)。将应力消除装置剥至 6.5 mm 的长度 (a)。将光纤的二级保护层剥至 20 mm 的长度 (b)。将光纤的初级保护层剥至 19 mm 的长度 (d)。



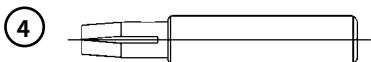
2. 将加热箱适配器与连接器接合。使用 1-mL 注射器, 将 1.5 至 2 增量的粘合剂注入连接器。用酒精清洁光纤。将带有电缆的光纤插入连接器。必要时可略微转动连接器。



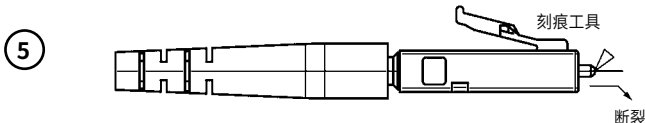
3. 将压接筒推到连接器上, 用玻璃光纤的六角压接工具 20 99 000 1031 (AF 3.2 mm) 压接。



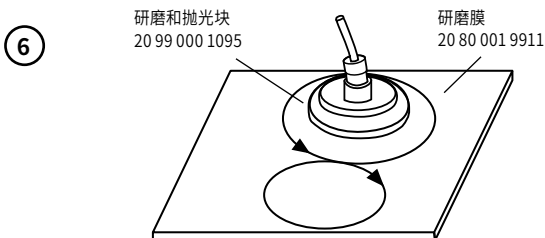
4. 让连接器在加热箱中硬化约 1/2 小时。



5. 然后, 用刻痕工具仔细刻划光纤。光纤在张力和轻微弯曲下断裂。



6. 使用研磨抛光块, 在粒度为 9μ 的抛光纸上抛光接触面, 然后用粒度为 1μ 的抛光纸二次抛光。



7. 用放大 200 倍的显微镜检查表面质量。

4. FO 插针

以下页面描述在浩亭使用的 FO 插针的组装。组装后的 FO 插针锁定在插芯中。因此，在一个连接器中可以同时使用电气插针和光学插针。

4.1 用于 Han D® 和 Han DD® 插芯的 FO 插针

订货号:

20 10 001 32x1, 用于插芯 Han® R 15 和 Han DD®

20 10 001 32x2, 用于插芯 Han® U 和 Han D®

20 10 001 32x3, 用于插芯 Han® 15D 至 Han® 25D

该 FO 插针设计用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 导线。

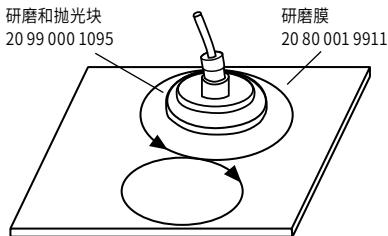


图 XIII-11: Han D® 和 Han DD® 的 FO 插针

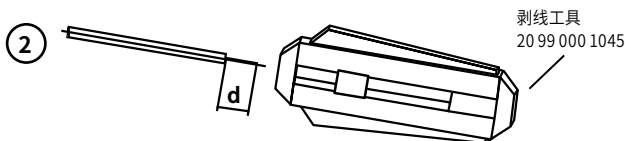
组装

1. 在压接插针之前，必须对光纤端面进行抛光。必须使用 1000 粒度的抛光工具和研磨膜。硬表面（如玻璃板）最适合用于此目的。光纤端面可以用 9 μ 粒度的抛光纸进行抛光。

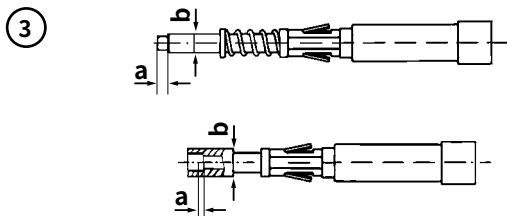
①



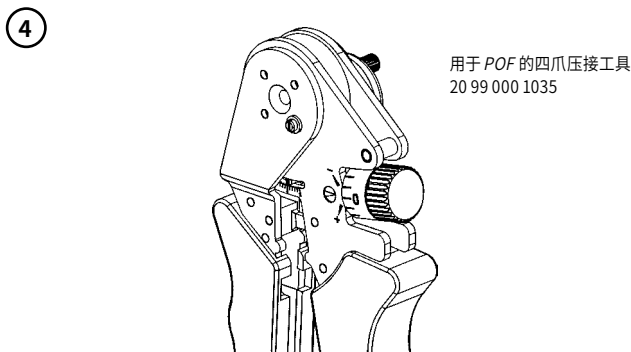
2. 将 FO 电缆的公头插针剥至 14 mm 的长度，母头插针剥至 19 mm 的长度 (d)。



3. 将插针放在电缆上。当电缆完全插入时，光纤应从插针中伸出约 1 mm (a)。



4. 使用四爪压接工具将 FO 光纤压接在针头 (b) 的指定区域。在压接工具闭合的情况下设置压接模具，对于公针: $\varnothing 1.48$ mm，定针器设置 1，对于母针: $\varnothing 1.48$ mm，定针器设置 2 (参见四爪压接工具的操作说明)。对于公针，光纤必须与公头尖端齐平。对于母针，必须接到母头接地上。



4.2 用于 Han E® 插芯的 FO 插针

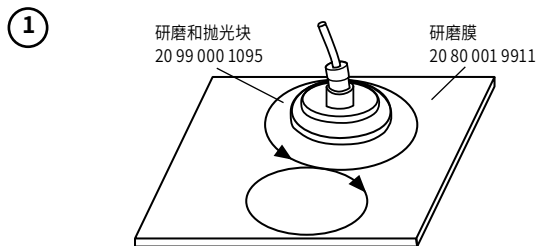
订货号: 20 10 001 33x1

这些 FO 插针设计用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF 导线。

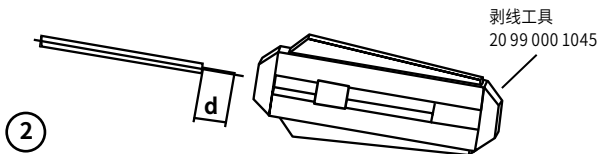


图 XIII-12: 用于 Han E® 的 FO 插针

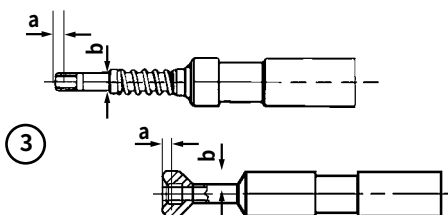
1. 在压接插针之前，必须对光纤端面进行抛光。必须使用 1000 粒度的抛光工具和研磨膜。硬表面（如玻璃板）最适合用于此目的。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。



- XIII
2. 将 FO 电缆的公头插针剥至 8 mm 的长度，母头插针剥至 19 mm 的长度 (d)。



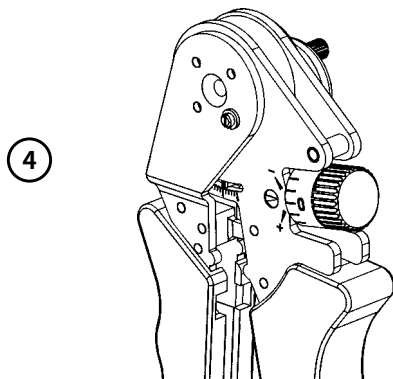
3. 将插针放在电缆上。当电缆完全插入时，光纤应从插针中伸出约 1 mm (a)。



4. 使用四爪压接工具将 FO 光纤压接在针头 (b) 的指定区域。在压接工具闭合的情况下进行设置。对于公针: $\varnothing 1.48$ mm, 定针器置 1。

对于母针: $\varnothing 1.48$ mm, 定针器设置 2 (参见四爪压接工具的操作说明)。对于公针, 光纤必须与公头尖端平齐。对于母针, 必须接到母头接地上。

用于 POF 的
四爪压接工具
20 99 000 1035



4.3 用于 Han-Modular® 中 1 mm POF 的 FO 插针

订货号:

20 10 001 4211

20 10 001 4221

这些 FO 插针是根据 CECC 78 001-801 (以前为 DIN 41 626, 第 3 部分) 设计, 适用于带 2.2 mm 电缆护套的 1 mm POF。

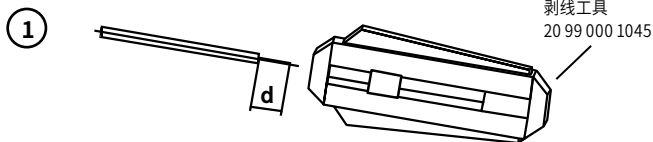


图 XIII-13: FO 插针 Han-Modular®

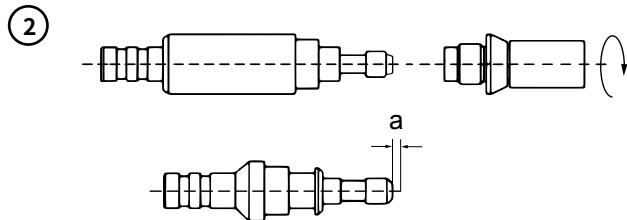
组装

用于单线电缆的 FO 插针, 适用于符合 DIN 41 612 (Gds A-M)/
DIN 41 652 (D-Sub) 的混合装载连接器

1. 从电缆护套剥开 FO 光纤。公针的剥线长度至少为 9 mm (d), 对于母针, 至少为 13 mm (d)。

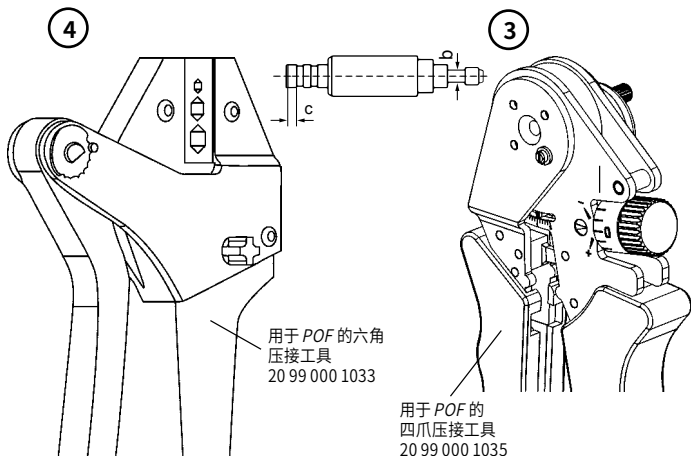


2. 从压接筒取下母插芯。将插针放在电缆上。当电缆完全插入时, 光纤应从插针尖端中伸出约 1 mm (a)。

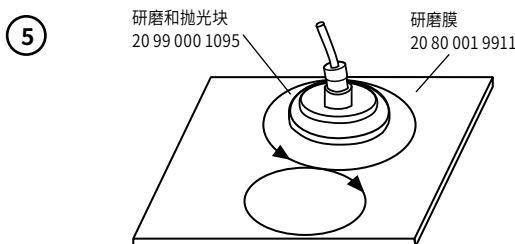


3. 使用四爪压接工具将 FO 光纤压接在针头 (b) 上。在压接工具闭合的情况下设置压接模具: $\varnothing 1.8 \text{ mm}$, 定针器设置 3 (参见四爪压接工具的操作说明)。

4. 使用六角压接工具 (AF 3 mm) 将 FO 插针压接在插针 (c) 的电缆入口部分, 长度约为 4 mm。



5. 使用研磨和抛光块 (7 mm 厚), 用粒度为 1000 的研磨膜和硬表面 (如玻璃板) 抛光突出的纤维。可以用粒度为 9μ 的抛光纸二次抛光接触面。



6. 将压接筒拧到母插芯上。请注意锁紧环的位置!

4.4 用于 Han-Modular® 中 GI 光纤的 FO 插针

这些插针设计用于带 2.8 mm 电缆护套的室内电缆 50/125 μ m 和 62.5/125 μ m, 可用于使用以下绝缘体组装在 Han-Modular® 系列的多插针模块中:

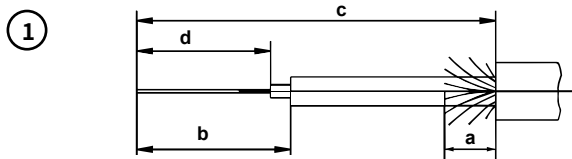
订货号: 20 10 125 4212/20 10 125 4222



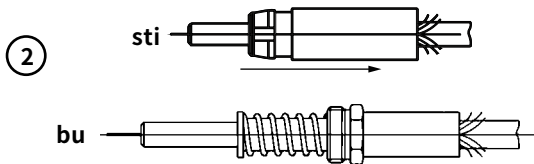
图 XIII-14: 用于 Han-Modular® 的光学插针

组装:

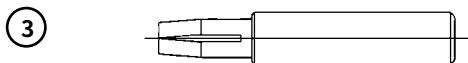
1. 将外护套剥至 22 mm (sti) 和 32 mm (bu) 的长度 (c)。将应力消除装置剥至 5 mm 的长度 (a)。将二级保护层剥至 20 mm 的长度 (b)。将光纤的初级保护层剥至 18 mm 的长度 (d)。公针和母针的剥线长度相同。



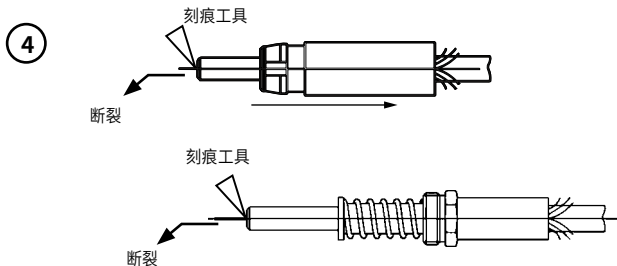
2. 将 F-ST 加热箱适配器与连接器接合。使用 1-mL 注射器, 将 1.5 至 2 增量的粘合剂注入连接器。用酒精清洁光纤。在应力消除装置 (Kevlar 光纤) 上涂抹粘合剂。将光纤与电缆一起插入连接器。必要时可以略微转动。



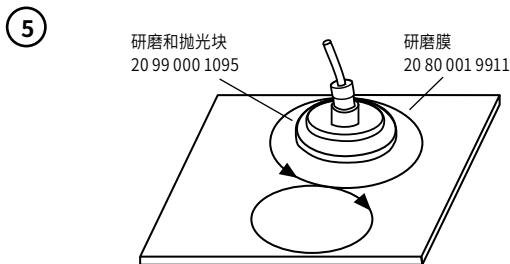
3. 让连接器在加热箱中硬化约 1/2 小时。



4. 然后, 用刻痕工具仔细刻划光纤。突出的光纤在张力和轻微弯曲下断裂。

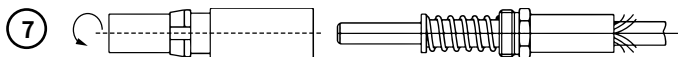


5. 使用研磨抛光块, 在粒度为 9μ 的抛光纸上抛光接触面, 然后用粒度为 1μ 的抛光纸二次抛光。



6. 用放大 200 倍的显微镜检查表面质量。

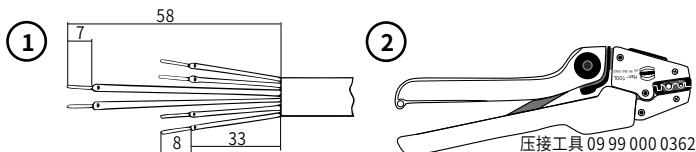
7. 然后将压接筒拧到母插芯上。



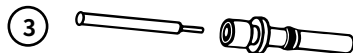
4.5 Han-Brid® FO 插针

组装

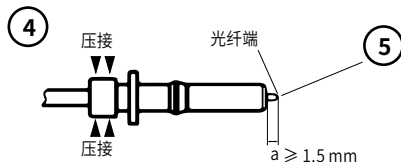
1. 按图拆卸电缆。两根 FO 导线的剥线长度必须相同。
2. 压接电气插针。压接工具 09 99 000 0362 设计用于截面积为 1.5 mm^2 的扭曲浩亭压接针和 Versatile Link FO 压接针。



3. 小心地将压接环推到光学插针上，使其与插针端平齐，压接环与插针法兰之间留有间隙。将光学插针完全推到 FO 导线上。



4. 使用 Han Brid® 压接工具固定压接环。



5. 将 FO 插针上突出的光纤端缩短到 1.5 mm 长。用 600 粒度的研磨膜和抛光轮抛光 FO 插针的光纤端。抛光工具订货号: 20 80 0001 9914。
6. 当插针端面与抛光夹具平齐时，抛光过程结束。用一块柔软的无绒布清洁插针端。

压接过程

1. 根据组装说明书第 ① 点，检查导线是否被正确剥开。
2. 将插针插入为该纤芯类型准备的压接面。
3. 使用定位器，Han D® 插针被正确锁定。
4. 将剥好的导线插入插针。
5. 进行压接直到工具再次打开。
6. 将压好的针取出。

5. 用于 1 mm POF 插针的浩亭四爪压接工具 操作说明

订货号: 20 99 000 1035

概览

用于 1 mm POF 插针的浩亭四爪压接工具是一种压接工具，根据最新的技术和公认的安全规定制造。手动压接工具只能在功能完善时使用。

该压接工具用于压接车削光学插针。该压接工具只能用于操作说明中描述的目的。对于因未经授权对本手动压接工具进行修改或不当使用本手动压接工具而造成的损害，制造商不承担赔偿责任。



图 XIII-16: 四爪压接工具

操作顺序

1. 待压接的插针的压接尺寸和定针器设置见 Table XIII-1, p. 255。
2. 控制设备上的压接尺寸调整（压接针的压接深度）。
3. 根据矩阵位置，在工具中通过横向提升移动定针器。

确保针架没有被压入和锁定。

4. 将针架压入定针器，并通过旋转 90° 来锁定。

5. 将 FO 插针插入压接位置，直到其停止，并将压接工具闭合到第一个锁定步骤。
6. 将准备好的电缆插入压接工具中的 FO 插针，直到其停止，对电缆和连接器施加轻微压力，使其抵住停止位置，然后关闭压接工具。
7. 从压接工具中取出压好的 FO 插针。
8. 当选择一个新的定针器位置时，首先解锁针架并移动到起始位置，然后进行新的设置。

压接尺寸调整

压接尺寸调整（压接针的压接深度）是通过控制装置（使用调节轮和调节螺栓）进行，具体方法如下。

进给运动

- 顺时针 = 减少压接尺寸
- 逆时针 = 增加压接尺寸

进给精度

- 调节轮上的 1 个增量 = 0.01 mm 进给
- 调节轮的 1 圈 = 0.2 mm 进给，可在调节轮上读取
- 调节轮 5 圈 = 1 mm 进给，在刻度上读取

压接尺寸检查

四爪压接工具在出厂时已预设好。尽管如此，您应该定期检查压接尺寸。请按照下面的描述，使用 $\varnothing 2.0$ mm 塞尺（包括在四爪压接工具中）。

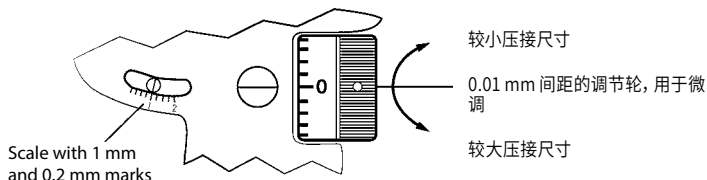


图 XIII-17: 压接尺寸调整

用调节轮调节固定手柄刻度尺上的尺寸 2.0 mm。调节轮上的间距设置为零，压接工具关闭（参见图 XIII-17）。在此设置下，直径为 2.0 mm 的塞规必须能够在压接针之间无间隙地移动。

如果不是这种情况，可以用旋转控制装置的微调来确定尺寸变化 ($\pm$)（用作千分尺螺栓）。如果在检查压接时，四爪压接工具超出了 ± 0.06 mm 的公差，应联系压接工具制造商进行检查。

表 XIII-1: 调节建议

类型	订货号	定针器设置	压接针进给
FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han DD®、Han® K	20 10 001 3211	1	1.48 mm
FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han D®、Han® U	20 10 001 3212	1	1.48 mm
FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han E®	20 10 001 3311 20 10 001 3213	1 1	1.48 mm 1.48 mm
FO 母头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han DD®、Han® K	20 10 001 3221	2	1.48 mm
FO 母头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han D®、Han® U	20 10 001 3222	2	1.48 mm
FO 母头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han E®	20 10 001 3321	2	1.48 mm
Fo 电缆端套 1mm/2.2mm POF	20 10 001 3232	3	1.80 mm
FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han® Multi Module	20 10 001 4211	3	1.80 mm
FO 母头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han® Multi Module	20 10 001 4221	3	1.80 mm
F-ST 连接器 1 mm/2.2 mm POF	20 10 001 2211	3	2.0 mm
F-SMA 连接器 1 mm	20 10 001 1211	3	2.0 mm
F-SMA 连接器 1 mm	20 10 001 1221	3	2.0 mm
F-SMA 连接器 1 mm	20 10 001 1223	3	2.0 mm
F-SMA 连接器 1 mm	20 10 001 1241	3	2.0 mm
F-SMA 连接器 1 mm	20 10 001 1243	3	2.0 mm

6. 工具包

浩亭 FO 工具包的工用于现场组装 FO 连接器。这些工具是专为处理光纤而配置的。它们已被证明可在现场使用。组装套件中包含不同连接器的详细组装说明。

6.1 带有光学测量装置的 POF 组装套件

订货号: 20 99 000 3013



深度: 360 mm

宽度: 470 mm

高度: 170 mm

图 XIII-18: 组装套件 20 99 000 3013

该工具可用于组装 F-SMA、ST 和其他 FO 插针类型的 FO 连接器, 而无需胶合和抛光。这些易于操作的测量装置用于维修目的和检查光路。组装套件包含组装工作所需的全套工具和测量装置。

该套件包括

下层托盘:

1. 文件
2. 干磨砂纸, 粒度 1000 20 80 001 9911
3. 光学瓦特计 OPM-1D
4. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/F-SMA
5. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/F-ST
6. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/F-SC
7. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/DIN 41626 母头
8. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/DIN 41626 公头

9. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han D 母头
10. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han D 公头
11. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han E 母头
12. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han E 公头

上层托盘:

13. 用于 1 mm *POF* 的四爪压接工具 *POF* 20 99 000 1035
14. 用于 *POF*/SERCOS 的六角压接工具 20 99 000 1033
15. 剥线工具
16. 组合剪 (万能剪)
17. FO 研磨面, 玻璃
18. 铰链盒
 - a. 用于 OPM 的 F-ST 适配器
 - b. 抛光工具 F-SMA 20 99 000 1091
 - c. 抛光工具 DIN 41626 20 99 000 1092
 - d. 抛光工具 *POF* 电缆 2.2 20 99 000 1093
 - e. 抛光工具 F-ST 20 99 000 1095
 - f. 抛光工具 F-SC *POF* 20 99 000 1099
 - g. 电缆端套抛光工具 20 99 000 1096
 - h. *POF* 切割工具
 - i. F-SMA 耦合器 20 80 000 1071
 - j. F-ST 耦合器 20 80 000 1021
 - k. F-SC 耦合器
 - l. F-SMA 显微镜适配器
 - m. F-ST/F-SC 显微镜适配器
 - n. 精密剥线器 1.0 *POF* 20 99 000 1045
 - o. 带塑料手柄的通用切割器
19. 显微镜 30x
20. 光纤检测仪 650 nm

包括上述工具的组装和操作说明。

6.2 FO 测量装置套件

订货号: 20 99 000 3014



深度: 360 mm

宽度: 470 mm

高度: 170 mm

图 XIII-19: FO 测量装置套件 20 99 000 3014

在 650nm 和 850 nm 波长下测量塑料 (POF) 和光纤电缆中的光输出和衰减。

发货包括:

测量电缆, 用于:

- 50/125 μm GI 光纤, 1 m
- 200/230 μm SI 光纤, 1 m
- 1 mm 塑料光纤, 2 m

测量装置适配器, 用于:

- F-SMA 接线
- F-ST 接线

XIII

该套件包括

下层托盘:

1. 铰链盒
 - a. 用于 OPM 的 F-ST 适配器
 - b. 用于 OPM 的 F-LC 适配器
 - c. 用于光纤检查仪的 1.25 mm 适配器
 - d. F-SMA 耦合器
 - e. F-ST 耦合器

f. F-LC 耦合器

g. F-SC 耦合器

2. 光学瓦特计 OPM-1D
3. 光源 850 nm
4. 光纤检测仪 650 nm
5. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/F-SMA
6. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/F-ST
7. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/F-SC
8. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/DIN 41626 母头
9. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/DIN 41626 公头
10. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han D 母头
11. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han D 公头
12. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han E 母头
13. 适配器电缆 *POF* 1/2.2 F-ST/Han E 公头

上层托盘:

14. 一键式清洁器 1.25 mm 20 80 001 9920
15. 一键式清洁器 2.5 mm 20 80 001 9921
16. 文件
17. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/F-ST
18. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/DIN 41626 公头
19. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/DIN 41626 母头
20. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/F-SC
21. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/F-LC

包括上述工具的组装和操作说明。

6.3 GI 光纤组装套件

订货号: 20 99 000 3015



深度: 360 mm

宽度: 470 mm

高度: 170 mm

图 XIII-20: 组装套件 20 99 000 3015

用于将 F-SMA、F-ST、F-SC、F-LC 和 DIN 41626 型 FO 连接器组装到采用胶粘剂技术的渐变折射率光纤的 FO 电缆上的工具套件。

该套件包括

下层托盘:

1. 加热箱 24x FO / 240 V
 - a. 温度计
 - b. 主电源线
2. 酒精喷雾瓶
3. 残余纤维容器
4. 200 倍显微镜, 包括 1.25 mm 和 2.5 mm 适配器
5. 光学瓦特计 OPM-1D

中间层:

6. 用于玻璃光纤的六角压接工具 20 99 000 1031
7. 组合剪 (万能剪)
8. 微带 FO
9. 剥线工具
10. Kevlar 剪子
11. 带塑料手柄的通用切割器
12. 光源 850 nm

13. 光纤检测仪
14. 光纤劈裂工具
15. 铰链盒
 - a. 用于 OPM 的 F-ST 适配器
 - b. 用于 OPM 的 F-LC 适配器
 - c. 加热箱适配器 F-ST 20 99 002 1082
 - d. 加热箱适配器 F-SC / DIN 41626 20 99 003 1082
 - e. 加热箱适配器 F-LC 20 99 004 1082
 - f. 抛光工具 DIN 41626 20 99 000 1092
 - g. 抛光工具 F-ST 20 99 000 1095
 - h. 抛光工具 F-SC 20 99 000 1097
 - i. 抛光工具 F-LC 20 99 000 1090
 - j. Epo-Tek 360 (4g) 20 80 001 9902
 - k. F-ST 耦合器 20 80 000 1021
 - l. F-LC 耦合器
 - m. F-SC 耦合器
 - n. 2 ml 一次性注射器
 - o. 一次性注射器插管
 - p. 精密剥线器 0.4 HCS
 - q. 用于光纤检查仪的 1.25 mm 适配器

上层托盘:

16. 橡胶制成的研磨面
17. 抛光膜 1 μm (5 张) 20 80 001 9913
18. 抛光膜 9 μm (5 张) 20 80 001 9912
19. 一键式清洁器 1.25 mm 20 80 001 9920
20. 一键式清洁器 2.5 mm 20 80 001 9921
21. 文件
22. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/F-ST
23. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/DIN 41626 公头
24. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/DIN 41626 母头
25. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/F-SC
26. 适配器电缆 GI 50/125 F-LC/F-LC

包括上述工具的组装和操作说明。

7. 组装概览

表 XIII-2: 组装概览

订货号	描述	组装浩亭 FO 标准插针/连接器所需的工具					
		光纤剥线器	六角压接工具 ¹⁾	四爪压接工具	抛光工具	粘合剂	研磨和抛光纸
20 10 001 1211	F-SMA 连接器, 带六角螺母的 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035			20 80 001 9911
20 10 001 1212	F-SMA-快速组装连接器带六角螺母的 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045			20 99 000 1091		20 80 001 9911
20 10 001 1213	F-SMA 连接器带滚花螺母的 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	20 99 000 1091		20 80 001 9911
20 10 001 1215	F-SMA 快速组装连接器带滚花螺母的 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045			20 99 000 1091		20 80 001 9911
20 10 001 1217	F-SMA 快速组装连接器带滚花螺母和弯曲保护装置的 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045			20 99 000 1091		20 80 001 9911
20 10 001 1221	F-SMA 连接器, 带六角螺母的 POF/SERCOSE 6.0	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	20 99 000 1091		20 80 001 9911
20 10 001 1223	F-SMA 连接器, 带滚花螺母的 POF/SERCOSE 6.0	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	20 99 000 1091		20 80 001 9911

¹⁾ POF = 20 99 000 1033/玻璃光纤 = 20 99 000 1031

表 XIII-2: 组装概览 (续)

订货号	描述	组装浩亭 FO 标准插针/连接器所需的工具					
		光纤剥线器	六角压接工具 ¹⁾	四爪压接工具	抛光工具	粘合剂	研磨和抛光纸
20 10 001 1241	F-SMA 连接器, 带六角螺母的 POF/SERCOS 3.6	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	20 99 000 1091		20 80 001 9911
20 10 001 1243	F-SMA 连接器, 带滚花螺母的 POF/ SERCOS 3.6	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	20 99 000 1091		20 80 001 9911
20 10 001 2211	F-ST 连接器 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	10 99 000 1095		20 80 001 9911
20 10 001 2212	F-ST 快速组装连接器 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045			20 99 000 1065		20 80 001 9911
20 10 001 3211	FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF 用于 Han DD®, Han® K	20 99 000 1045		20 99 000 1035	20 99 000 1093		20 80 001 9911
20 10 001 3212	FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF 用于 Han D®, Han® U	20 99 000 1045		20 99 000 1035	20 99 000 1093		20 80 001 9911
20 10 001 3213	FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF 用于 Han® 15 D	20 99 000 1045		20 99 000 1035	20 99 000 1093		20 80 001 9911
20 10 001 3221	FO 母头插芯 1 mm/2.2 mm POF 用于 Han DD®, Han® K	20 99 000 1045		20 99 000 1035		20 80 001 9911	
20 10 001 3222	FO 母头插芯 1 mm/2.2 mm POF 用于 Han D®, Han® U	20 99 000 1045		20 99 000 1035	20 99 000 1093		20 80 001 9911
20 10 001 3232	FO 电缆端套 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045		20 99 000 1035	20 99 000 1096		20 80 001 9911

1) POF = 20 99 000 1033/玻璃光纤 = 20 99 000 1031

表 XIII-2: 组装概览 (续)

订货号	描述	组装浩亭 FO 标准插针/连接器所需的工具					
		光纤剥线器	六角压接工具 ¹⁾	四爪压接工具	抛光工具	粘合剂	研磨和抛光纸
20 10 001 3311	FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han E®	20 99 000 1045		20 99 000 1035	20 99 000 1093		20 80 001 9911
20 10 001 3321	FO 母头插芯, 1 mm/ 2.2 mm POF, 用于 Han E®	20 99 000 1045		20 99 000 1035	20 99 000 1093		20 80 001 9911
20 10 001 4211	FO 公头插芯 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han® Multi Module	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	20 99 000 1092		20 80 001 9911
20 10 001 4221	FO 母头插芯, 1 mm/2.2 mm POF, 用于 Han® 多插针模块	20 99 000 1045	20 99 000 1033	20 99 000 1035	20 99 000 1092		20 80 001 9911
20 10 001 6211	F-TNC 连接器 (公头) 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045			20 99 000 1094		20 80 001 9911
20 10 001 6233	F-TNC 内置插座 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045			20 99 000 1094		20 80 001 9911
20 10 001 7111	Versatile Link 连接器 1 mm/2.2 mm POF	20 99 000 1045			20 80 001 9914		
20 10 001 7112	Versatile Link 连接器 1 mm/2.2 mm POF, 无压接	20 99 000 1045			20 80 001 9914		
20 10 125 1212	F-SMA 连接器 125 GI	20 99 000 1046	20 99 000 1031		20 99 000 1091	20 80 001 9902	20 80 001 9912 20 80 001 9913
20 10 125 2212	F-ST 连接器 125 GI	20 99 000 1046	20 99 000 1031		20 99 000 1095	20 80 001 9902	20 80 001 9912 20 80 001 9913
20 10 125 4211	FO 公头插芯 (金属) 125 GI, 用于 Han® Multi Module	20 99 000 1046			20 99 000 1092	20 80 001 9902	20 80 001 9912 20 80 001 9913

1) POF = 20 99 000 1033/玻璃光纤 = 20 99 000 1031

表 XIII-2: 组装概览 (续)

订货号	描述	组装浩亭 FO 标准插针/连接器所需的工具				
		光纤剥线器	六角压接工具 ¹⁾	四爪压接工具	抛光工具	粘合剂
20 10 125 4212	FO 公头插芯 (陶瓷) 125 GI, 用于 Han® Multi Module	20 99 000 1046			20 99 000 1092	20 80 001 9902
20 10 125 4221	FO 母头插芯 (金属) 125 GI, 用于 Han® Multi Module	20 99 000 1046			20 99 000 1092	20 80 001 9902
20 10 125 4222	FO 母头插芯 (陶瓷) 125 GI, 用于 Han® Multi Module	20 99 000 1046			20 99 000 1092	20 80 001 9902
20 10 230 1212	F-SMA 连接器 HCS, 压接	20 99 000 1041	20 99 000 1031		20 99 000 1091	20 80 001 9912
20 10 230 2212	F-ST 连接器 HCS	20 99 000 1041	20 99 000 1031		20 99 000 1095	20 80 001 9912
20 10 230 4211	FO 公头插芯 HCS, 用于 Han® Multi Module	20 99 000 1041			20 99 000 1092	20 80 001 9912
20 10 230 4221	FO 母头插芯 HCS, 用于 Han® Multi Module	20 99 000 1041			20 99 000 1092	20 80 001 9912
20 10 125 8211	Han-Modular® LC 模块中用于 Ø 3 mm 电缆的 LC 插针 (多模式)	20 99 000 1046	20 99 000 1031		20 99 000 1090	20 80 001 9912
20 10 125 8220	Han-Modular® LC 模块中用于 - Ø ≤ 3 mm 电缆 (单模) 的 LC 插针 ¹⁾	20 99 000 1046	20 99 000 1031		20 99 000 1090	20 80 001 9912

1) POF = 20 99 000 1033/玻璃光纤 = 20 99 000 1031

表 XIII-2: 组装概览 (续)

订货号	描述	组装浩亭 FO 标准插针/连接器所需的工具					
		光纤剥线器	六角压接工具 ¹⁾	四爪压接工具	抛光工具	粘合剂	研磨和抛光纸
20 10 125 8212	Han-Modular® LC 模块中用于 $\varnothing \leq 2.8$ mm 电缆 (多模式) 的 LC 插针	20 99 000 1046	20 99 000 1031		20 99 000 1090	20 80 001 9902	20 80 001 9912
20 10 125 8221	Han-Modular® LC 模块中用于 $\varnothing \leq 2.8$ mm 电缆 (单模) 的 LC 插针	20 99 000 1046	20 99 000 1031		20 99 000 1090	20 80 001 9902	20 80 001 9912
20 10 125 5211	Han-Modular® SC 模块中用于 GI 光纤 50/125 μ m 或 62.5/125 μ m (陶瓷套筒) 的 SC 插针	20 99 000 1046	20 99 000 1031		20 99 000 1090	20 80 001 9902	20 80 001 9912
20 10 230 5211	Han-Modular® SC 模块中用于 GI 光纤 (HCS®) 200/230 μ m 的 SC 插针 ¹⁾	20 99 000 1041	20 99 000 1033		20 99 000 1097		20 80 001 9911
20 10 001 5211	Han-Modular® SC 模块中用于 1 mm POF 的压接技术 SC 插针	20 99 000 1045	20 99 000 1033		20 99 000 1097		20 80 001 9911
20 10 001 5217	Han-Modular® SC 模块中用于 1 mm POF 的快速接线技术 SC 插针	20 99 000 1045	20 99 000 1033		20 99 000 1097		20 80 001 9911

1) POF = 20 99 000 1033/玻璃光纤 = 20 99 000 1031

XIV. 附件

目录

1. 术语	268
2. 标准概览	270

1. 术语

术语	解释
接触电阻	在规定的测量条件下,在端点之间测量的插入或切换插针对中的电阻。
截面积	以 mm^2 为单位的导线截面积
载流能力	载流能力受插芯和插针 (包括接线) 材料最高温度的限制。
点胶机	用焊膏填充印刷电路板焊盘的装置
焊剂涂敷器	一种用于涂抹焊剂的装置
渐变折射率光纤	纤芯折射率为抛物线的多模光纤。这补偿了光纤模式之间的延迟差异 (模态色散)。
HCS	硬包硅。塑料光纤,其中光芯由石英玻璃制成,光护套由特殊的专利塑料层制成。光芯和光护套形成一个不可分割的单元。
铰链式框架	2 件式安装框架,用于固定 Han-Modular® 系列的模块
灯架端子	用于连接两根或多根导线
微截面	用于得出关于产品具体特性的结论。产品被切开,然后密封。
单模光纤	也叫做 mono-mode 光纤。光以单个导向波导模式传播。应用于大的传输距离和/或带宽。纤芯直径通常为 $3 - 9 \mu\text{m}$ 。
PE 板 (或接地板)	用于连接 PE 导线和建立 PE 与底座连接的部件
POF	塑料光纤,纤芯直径通常为 1mm。很容易在现场接线。

术语	解释
拉出力	将连接的导线从接线点拉出所需的力
折射率	光学中的物理单位。描述电磁波在两种介质之间转换时的折射情况。折射率的计算方法如下： $n = c_0 / c$ c_0 = 真空中的相位速度 c = 介质中的相位速度
RoHS	限制使用某些有害物质 // 指令 2002/95/EC
气密性接线	通过接线点的连接使来自外部的空气或混合气体不会产生影响。
SMT	表面贴装技术
阶跃折射率光纤	具有阶跃折射率曲线的多模光纤。纤芯处的折射率是恒定的, 且比护套处高。光纤模式之间会出现延迟差异。
绞线	导线由独立线股组成, 以实现灵活性
剥线长度	剥离的绞线或线端的长度
THR	通孔回流焊接技术
拧紧力矩	为实现正确连接而必须拧紧螺栓的力
导线套管	用于压接细绞线的套筒

2. 标准概览

缩写

DIN	德国标准化协会 (相当于德国的 ANSI)
EN	欧洲标准
IEC	国际电工委员会
VDE	德国电工协会
ISO	国际标准化组织- ISO 制定 ISO 标准, 成员国应该不加修改地采用
DIN EN	德国采用欧洲标准 (EN)
DIN IEC	国际标准, 作为德国标准采用, 未作修改
DIN VDE	DIN 标准, 也是 VDE 法规
CECC	Cenelec 电子元件委员会
IPC	连接电子工业协会

Cenelec	
CECC 75301-801	设计规格, 用于带圆形可更换压接针的多极矩形连接器

DIN	
DIN 41611-4	无焊电气连接; 夹子连接; 术语、要求、测试
DIN 41603-1	与印刷电路板一起使用的频率连接器: 通用规格: 一般要求和详细规格的编制指南, 经质量评定
DIN 41652	机架和面板连接器, 梯形, 圆形插针 Ø 1 mm
DIN 46230	无焊连接的电缆帽; 铜导线用无绝缘套管的插针式连接
DIN 46330	用于 2.4 宽度连接器的无绝缘套管的短 Faston 套筒
DIN ISO 857-2-03	焊接及相关工艺: 术语 第 2 部分: 软焊和硬焊及相关术语
DIN EN	
DIN EN 175301-801	设计规格: 带圆形可更换压接针的多极矩形连接器
DIN EN 50173	信息技术 - 通用布线系统
DIN EN 60068-2-69	环境测试: 通过润湿平衡测试电子元件和印刷电路板的可焊性
DIN EN 60204-1	机械安全 - 机器的电气设备 - 第 1 部分: 通用
DIN EN 60352-1	无焊连接 - 第 1 部分: 缠绕连接; 一般要求、测试方法和使用说明
DIN EN 60352-2	无焊连接 - 第 2 部分: 压接连接; 一般要求、测试方法和使用说明
DIN EN 60352-3	无焊电气连接 - 第 3 部分: 一般要求、测试方法和使用说明
DIN EN 60352-4	无焊电气连接 - 第 4 部分: 一般要求、测试方法和使用说明

DIN EN	
DIN EN 60352-5	无焊电气连接 - 第 5 部分:压入连接 - 一般要求、测试方法和使用说明
DIN EN 60352-7	无焊电气连接 - 第 7 部分:弹簧夹连接的一般要求、测试方法和使用说明
DIN EN 60603-13	用于印刷板的频率低于 3MHz 的连接器 - 第 13 部分:不易卸绝缘置换终端 (ID) 用带独立连接器、基本栅极为 2.54mm (0.1in) 的印刷板用经质量评定的两件式连接器详细规格
DIN EN 60603-7	电子设备用连接器 - 第 7 部分:8 极非屏蔽、活动和固定连接器的详细规格 (IEC 48B/1746/CDV:2007)
DIN EN 60999-1	连接材料 - 电气铜线;螺栓型和无螺栓型接线点的安全要求 - 第 1 部分:0.2 mm ² 至 35 mm ² 导线接线点的一般要求和特殊要求
DIN EN 60999-2	连接材料 - 电气铜线;螺栓型和无螺栓型接线点的安全要求 - 第 2 部分:35 mm ² 至 300 mm ² 导线接线点的一般要求和特殊要求
DIN EN 61984	连接器 - 安全要求和测试
DIN VDE	
DIN VDE 0100-410	低压电气装置 - 第 4-41 部分:保护措施 - 防触电

IEC	
IEC 60603-2	用于印刷板的频率低于 3MHz 的连接器的第 2 部分:具有共同安装特征、基本栅极为 2.54mm (0.1in) 的印刷电路板用经质量评定的两件式连接器详细规格
IEC 60807	频率低于 3MHz 的矩形连接器;第 1 部分:通用规格;一般要求
IEC 61076-4-107	电子设备用连接器 - 第 4-107 部分:经质量评定的印刷板连接器 - 基本栅极为 2.0mm, 固定件有印刷版的焊接端子和压入端子, 自由端有不易卸绝缘置换端子和压接端子的屏蔽两件式连接器详细规格
ISO/IEC 11801	信息技术 - 客户场所的通用布线
IEC 60068-2-69	环境测试: 电子元件和印刷电路板的可焊性测试
IEC 60228	绝缘电缆的导体
IPC	
IPC-A-610	电子组件的可接受性
IPC/JEDEC J-STD-020	非封闭式表面贴装器件的湿度/回流灵敏度分类
IPC/JEDEC J-STD-033	湿度、回流焊和工艺敏感器件的处理、包装、运输和使用
IPC EIA/JEDEC-J-STD-075	组装工艺中无源器件和固态器件的分类
VDE	
VDE 0100-520	低压电气装置 - 第 5 部分: 电气设备的选择和设置 - 第 52 章: 布线系统
VDE 0295 (DIN EN IEC 60228)	绝缘电缆的导体
VDE 0627/DIN EN 61984	连接器 - 安全要求和测试

说明

XIV



Pushing Performance
Since 1945



Pushing Performance
Since 1945



扫码加好友

LD/2023-5-25/2.0 98 48 916 0201