



M7.1.8 标准线路施工（波音飞机）（一）

修订批准页:

版次	修订时间	编写/改版	修订说明	审核/日期	审批/日期
R0	2020.06.09	连志纯	新编课件	谈海军 /2020.08.09	张玉 /2020.08.12
R1	2022.05.05	单军杰	修订课件	谈海军 /2022.05.16	张玉 /2022.05.17

目的与要求:

目的	通过本次课程的学习，了解SWPM手册结构和术语，掌握SWPM手册查询方法；掌握导线及电缆的特性，学会如何对导线束进行敷设及防护。
要求	<ol style="list-style-type: none">1. 了解SWPM手册结构和术语掌握SWPM手册查询方法。2. 掌握导线/电缆种类、结构与特征、导线束的捆扎、分线、支撑、敷设和防护。3. 掌握导线束标记含义与安装、捆扎和分线施工方法和要求。


课程安排:

序号	内容	等级	课时
1	标准线路施工手册介绍	1	2H
2	导线/电缆种类、结构与特性、导线束捆扎、分线、支撑、敷设和防护	1	3H
3	导线束标记含义与安装、捆扎和分线练习	2	5H

目录

- 1** 标准线路施工手册介绍
- 2** 导线/电缆种类、结构与特性、导线束捆扎、分线、支撑、敷设和防护
- 3** 导线束标记含义与安装、捆扎和分线练习
(仅供培训参考使用)



A large, faint, white silhouette of a commercial airplane is centered in the background, flying towards the viewer. The aircraft has two engines mounted under the wings and a vertical stabilizer.

1.标准线路施工手册介绍

1.1 标准线路施工手册的内容

1) 基础知识

01

标准线路施工手册
(Standard Wiring Practices Manual 缩写SWPM) 来源于各个机型的线路图解手册 (WDM) 20 章

02

适用于波音系列B707-B787 机型飞机、BBJ、DC-8、DC-9、DC-10、MD-10、MD-11、MD-80、MD-88、MD-90 和波音公司为红-白-兰公司定制的所有商用飞机, 还适用于B777 飞机使用的PW4000系列和GE90 系列发动机等等

03

这部分内容单独划为通用手册范围称为标准线路施工手册 (SWPM)

04

提供关于电气线路敷设与防护、各种终端的制作与安装、系统电气线路检查、清洁和修理相关的技术标准

1.1 标准线路施工手册的内容

1) 基础知识

➤ 连接定义

- **电气连接：** 电子/电气装置与电子/电气装置通过控制开关、计算机、传感器、仪表、导线、电缆和在各种类型的终端等构成某个系统的功能电路的连接方式。
- **金属性连接：** 通过各种类型的终端连接导体与导体之间接近于零电阻的连接。
- 标准线路施工手册（SWPM）和电气标准施工手册（ESPM）主要叙述导线、电缆、和各种类型的终端方面的施工方法和安装标准。

1.1 标准线路施工手册的内容

1) 基础知识

➤ 金属性连接的基本要求

接触紧密、稳定性好，终端电阻不得大于同截面、同长度导线电阻的1.2倍

A

牢固，其机械强度不小于同截面导线的80%

B

终端应耐腐蚀，导线与终端焊接时，应防止残余熔剂熔渣的化学腐蚀留在导线与终端上

C

铜、铝导线相连接时，应采用铜、铝过渡专用拼接头，并采取相应的防护措施防止导线和终端受潮、氧化及铝铜之间产生电化腐蚀

D

终端连接后恢复导线和电缆的绝缘强度应与原来导线和电缆一致

E

1.1 标准线路施工手册的内容

1) 基础知识

➤ 手册中涉及到的术语：

- **SPLICE**：接线管，用于将几根或一根导线与另外的导线连接在一起。
- **UNINSULATED SPLICE**：非绝缘接线管。
- **INSULATED SPLICE**：绝缘接线管。
- **TERMINAL**：接线片，一般用于导线的搭地或者接在接线柱上。
- **CONNECTOR**：电插头。
- **SHRINKABLE SLEEVES**：热缩管。
- **STUD**：接线柱，一般指用于连接接线片的固定螺栓。

1.1 标准线路施工手册的内容

1) 基础知识

➤ 手册中涉及到的术语：

- **Backshell**: 插头尾夹
- **MECHANICAL FERRULE**: 机械压环, 用于修理导线时或者做屏蔽接地线的时候使用。一般分为内层机械压环和外层机械压环。
- **CONTACT**: 插钉。
- **PIN**: 公插钉。
- **SOCKET**: 母插钉。
- **WIRE HARNESS TIE**: 扎绳。可用于非增压区或增压区。
- **PLASTIC TIE STRAP**: 塑料扎带。只能用于增压区。

1.1 标准线路施工手册的内容

1) 基础知识

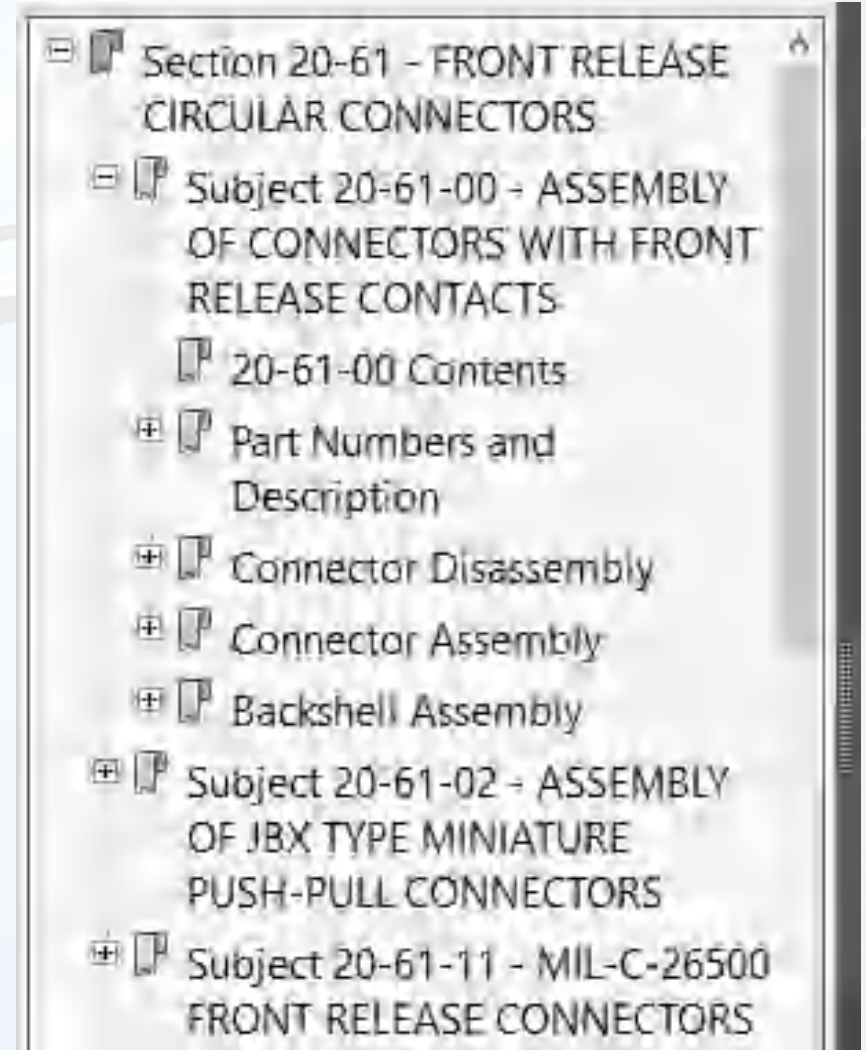
➤ 手册中涉及到的术语：

- **WTC**: (WIRE TYPE CODE) 导线类型代码, 用于确定导线的件号。
- **AWG**: (American Wire Gauge) 美国标准线径。不包括导线外层的绝缘层, 仅仅指导线内部导体的直径。
- **CAU**: (Circular Area Unit) 导体的圆形面积单位。
- **Insert configurations**: 插钉的插入构型, 用于确定插钉的件号、规格、以及插头的尺寸大小。

1.1 标准线路施工手册的内容

2) 手册目录介绍


- 使用标准线路施工手册（SWPM）查找数据每次开始都要按照目录进行查找。
- 标准线路施工手册（SWPM）的目录是一分在分的，目录下面还有目录；页码目录也是一分在分的，页码目录下面还有页码目录。
- 维护人员可以通过装配程序、装配设备的使用说明和材料件号完成装配程序。



Section 20-61 - FRONT RELEASE CIRCULAR CONNECTORS
Subject 20-61-00 - ASSEMBLY OF CONNECTORS WITH FRONT RELEASE CONTACTS
20-61-00 Contents
Part Numbers and Description
Connector Disassembly
Connector Assembly
Backshell Assembly
Subject 20-61-02 - ASSEMBLY OF JBX TYPE MINIATURE PUSH-PULL CONNECTORS
Subject 20-61-11 - MIL-C-26500 FRONT RELEASE CONNECTORS

1.1 标准线路施工手册的内容

2) 手册目录介绍



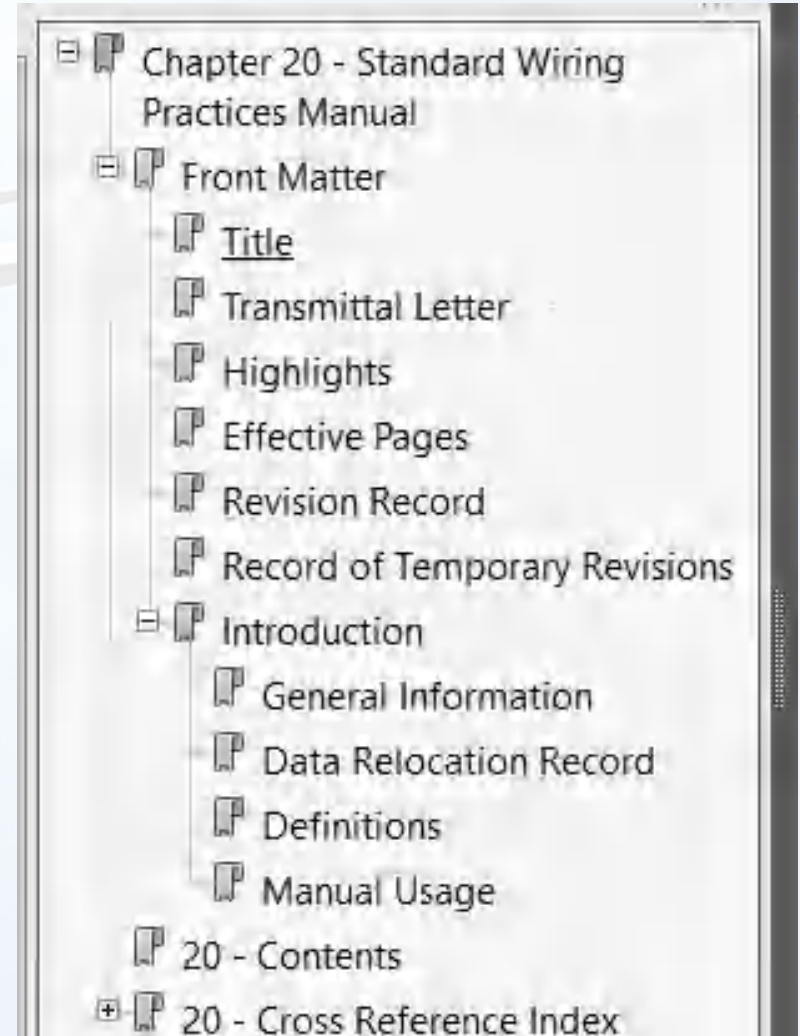
707, 727-787
STANDARD WIRING PRACTICES MANUAL
ASSEMBLY OF CONNECTORS WITH FRONT RELEASE CONTACTS
TABLE OF CONTENTS

<u>PARAGRAPH</u>		<u>PAGE</u>
1.	<u>PART NUMBERS AND DESCRIPTION</u>	2
	A. Backshell Assembly Part Numbers	2
	B. Necessary Materials	2
2.	<u>CONNECTOR DISASSEMBLY</u>	2
	A. Disassembly of the Backshell Components	2
	B. Contact Removal	3
	C. Removal of Seal Plugs and Seal Rods	3
3.	<u>CONNECTOR ASSEMBLY</u>	4
	A. Contact Assembly	4
	B. Contact Insertion	6
	C. Seal of an Empty Contact Cavity	7
4.	<u>BACKSHELL ASSEMBLY</u>	7
	A. Assembly of a Strain Relief Clamp	7

1.1 标准线路施工手册的内容

3) 内容介绍

- 前言，前言包括重要信息、手册介绍和索引，重要信息包括手册版本更新的情况介绍和手册介绍 (INTRO) 在手册介绍里有本手册使用的相关信息和如何使用的指引。通过典型的实例，使用指引描述如何在手册中获取需要的信息。



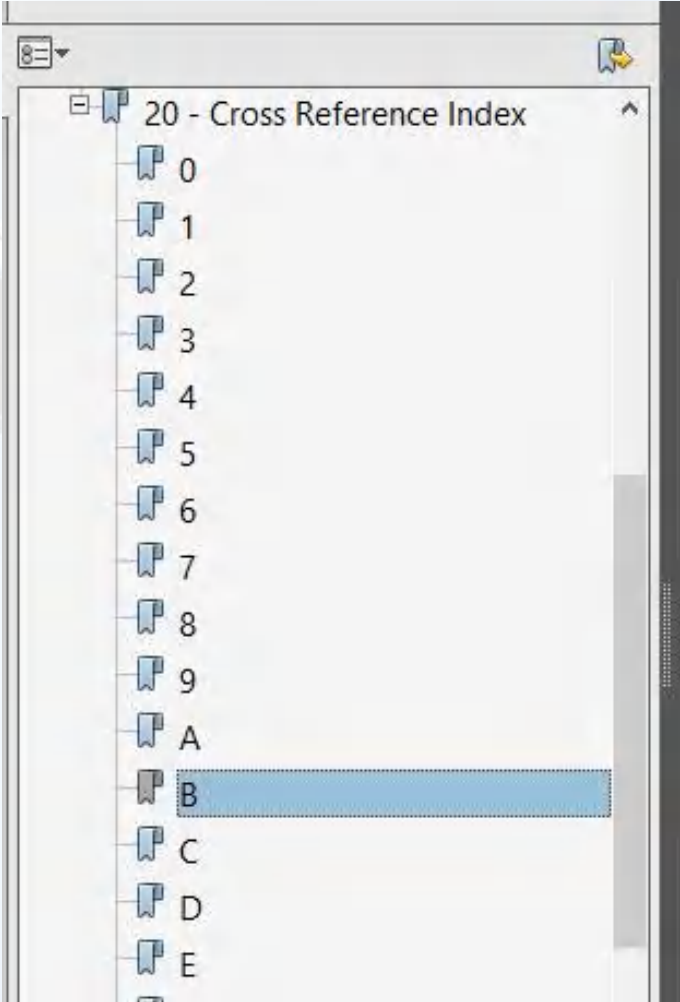
The image shows a screenshot of a table of contents for Chapter 20 - Standard Wiring Practices Manual. The table lists the following sections:

- Chapter 20 - Standard Wiring Practices Manual
 - Front Matter
 - Title
 - Transmittal Letter
 - Highlights
 - Effective Pages
 - Revision Record
 - Record of Temporary Revisions
 - Introduction
 - General Information
 - Data Relocation Record
 - Definitions
 - Manual Usage
 - 20 - Contents
 - 20 - Cross Reference Index

1.1 标准线路施工手册的内容

4) 索引 (INDEXES)

- 手册索引关联到手册正文的每个章节，索引有两种类型：字母序列索引、数字索引。



BACB30LE5U18, BOLT, BOEING	20-10-21
BACB42F3, BAND, SHIELD TERMINATOR, BOEING	20-00-11
BACB42F3, BAND, SHIELD TERMINATOR, BOEING	20-25-14
BACB42F4, BAND, SHIELD TERMINATOR, BOEING	20-00-11
BACB42F4, BAND, SHIELD TERMINATOR, BOEING	20-25-14
BACB42F6, BAND, SHIELD TERMINATOR, BOEING	20-00-11
BACB42F6, BAND, SHIELD TERMINATOR, BOEING	20-25-14
BACC10BU(), CLAMP, LOOP, BOEING	20-10-12
BACC10DK(), CLAMP, LOOP, BOEING	20-10-12
BACC10DR(), RACEWAY CHANNEL, BOEING	20-10-12
BACC10DS(), CLAMP, RACEWAY, BOEING	20-10-12

20-CROSS REFERENCE INDEX

Page 65
Jun 15/2017

D6-54446

1.2 子章节标题

20-00-XX 通用数据

20-00-11 波音商用飞机电气维修所需消耗性材料

20-00-12 电插头内插钉的压制工具

20-00-13 导线类型代码

20-00-14 可替换导线

20-00-15 导线绝缘层的剥离

20-00-16 导线外径

20-02-XX 防火区域与周围环境

1.2 子章节标题

20-10-XX 导线束捆扎与安装

- 20-10-11 电气施工中铺线的标准
- 20-10-12 导线束支撑
- 20-10-13 飞机上导线的修理
- 20-10-14 热缩管的安装
- 20-10-15 屏蔽线的接地组装

20-11-XX ARINC 629 数据总线

20-12-XX 光纤电缆

20-14-XX 主飞行控制、燃油量指示系统和飞行记录器导线束捆扎

20-15-XX 777 ELMS 板修理

20-20-XX 电搭接与接地

20-23-XX ROLLS ROYCE RB211-800 动力装置导线修理

1.2 子章节标题

20-24-XX PRATT AND WHITNEY P44000/777 动力装置导线修理

20-25-XX 屏蔽电缆和屏蔽地线

20-30-XX 接线片与拼接头

20-35-XX 专用电缆

20-40-XX 焊接连接器

20-42-XX MATE-N-LOC 连接器

20-51-XX 同轴连接器

20-53-XX 双中心钉连接器

20-61-XX 前退圆型连接器

20-62-XX 专用连接器

1.2 子章节标题

20-63-XX 后退圆型连接器

20-64-XX 小模块连接器

20-71-XX 支架和配电板矩形连接器

20-72-XX 小型D形连接器和其他小型连接器

20-73-XX 扁平电缆连接器

20-74-XX 矩形后退连接器

20-81-XX 前和后继电器插座

20-82-XX 印刷电路板连接器

20-83-XX 线路系统终端系统和触发电门

1.2 子章节标题

20-84-XX 灯和灯电门

20-85-XX 连接器卡子与起落架电缆

20-86-XX BURNDY MT17R-1 连接器

20-87-XX HF 天线插头的装配

20-90-XX 终端块装配

20-91-XX 保险丝二极管模块和灯泡更换

1.3 段落结构

- 概述：介绍你需要的相关信息；
- 件号描述：介绍导线、终端和材料的件号和详细信息；
- 施工程序：介绍施工操作使用的工具、操作程序等信息；
- 工具设备供应商：介绍施工操作使用的工具和设备的生产厂商。

<u>Paragraph</u>	<u>Page</u>
1. PART NUMBERS AND DESCRIPTION	1
A. General Data	1
B. BACT12AC General Purpose Terminal Lugs	4
2. ASSEMBLY OF TERMINAL LUGS	37
A. Crimp Tool Power Pumps and Heads	37
B. Crimp Tools with an Insulation Crimp Adjustment	39
C. Assembly of a Cable Shield in a Terminal Lug	39
D. Assembly of BACT12AC Terminal Lugs	47
3. APPROVED TOOL SUPPLIERS	104
A. Crimp Tools	104

20-30-11 CONTENTS

1.4 标准线路施工的等效替代

- 在标准线路施工手册（SWPM）工具和耗材的等效替代在相应章节的替代表格里列出。

Table 56
CRIMP TOOLS FOR BACT12AR TERMINAL LUGS

Wire Size	Terminal Lug			Crimp Tool			
	Crimp Barrel Size	Sleeve Color	Band Color	Basic Unit	Holder	Head	Die
26	24	Yellow	Blue	59275	-	-	-
24	24	Yellow	Blue	47907	-	-	-
				565435-5	-	567200-2	69878
				59275	-	-	-
				68075	-	-	69878
				69692-1	-	-	-
				69875	-	-	69878

1.4 标准线路施工的等效替代

- 在标准线路施工手册（SWPM）工具和耗材的等效替代在相应章节的替代表格里列出。

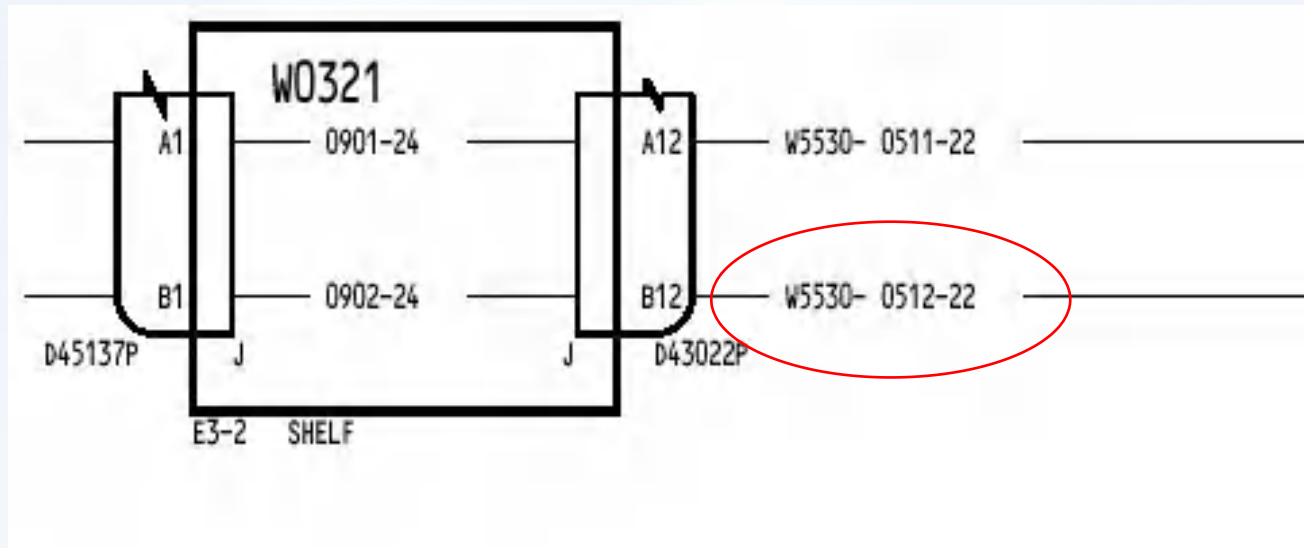
Table 4
SUPPLIER PART NUMBERS FOR BACT12AC TERMINAL LUGS

Boeing Standard	Part Number	Supplier
BACT12AC1	36149	AMP
	AA-820-06	ETC
	R1881SN	Hollingsworth
BACT12AC10	320564	AMP
	BB-818-38	ETC
	R1908SN	Hollingsworth

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

1) 导线件号的确定

- 在SWPM20-00-13中, 给出了波音系列飞机上各种导线的件号。要确定飞机导线束里一根导线的件号需要结合WDM手册里的wire list。
- 以737NG为例, 比如我们要查找E3架上的一根代号为W5530-0512-22的导线



1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

1) 导线件号的确定

- 根据上述单根导线的代号W5530-0512-22，在WDM LISTS中找到wire list，从该导线清单里找到对应该导线代号的表格，该表格给出了这根导线在飞机上的长度，连接的插头号，最重要的是给出了Type，就是该根导线的代码。为GK。

-0512	-22	GK	40	5	29-32-11	D43022P
-0512	-22	GK	40	5	29-32-11	D43022P
-0512	-22	GK	40	5	29-32-11	D43022P
-0512	-22	GK	50	5	29-32-11	D43022P
-0512	-22	GK	50	5	29-32-11	D43022P
-0512	-22	GK	50	5	29-32-11	D43022P

TEMPORARY REVISIONS
EQUIPMENT LIST
EQUIPMENT LIST INDEX
CIRCUIT BREAKER LIST
BRACKET LIST
WIRE LIST
WIRE LIST INDEX
SPARE WIRE LIST
MASTER BUNDLE LIST
GROUND LIST
GROUND LIST INDEX
SPLICE LIST
SPLICE LIST INDEX
TERMINAL LIST
TERMINAL LIST INDEX
HOOKUP LIST
HOOKUP LIST INDEX

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

1) 导线件号的确定

- 在SWPM20-00-13中，找到导线的代码，找到GK，对应的那一栏 Wire Part Number or Specification，我们可以得到 BMS 13-60 Type 4 Class 1，
- 再加上该导线的线径22，这根导线的件号就是BMS13-60T4C1G22（G表示GAUGE 线径）。

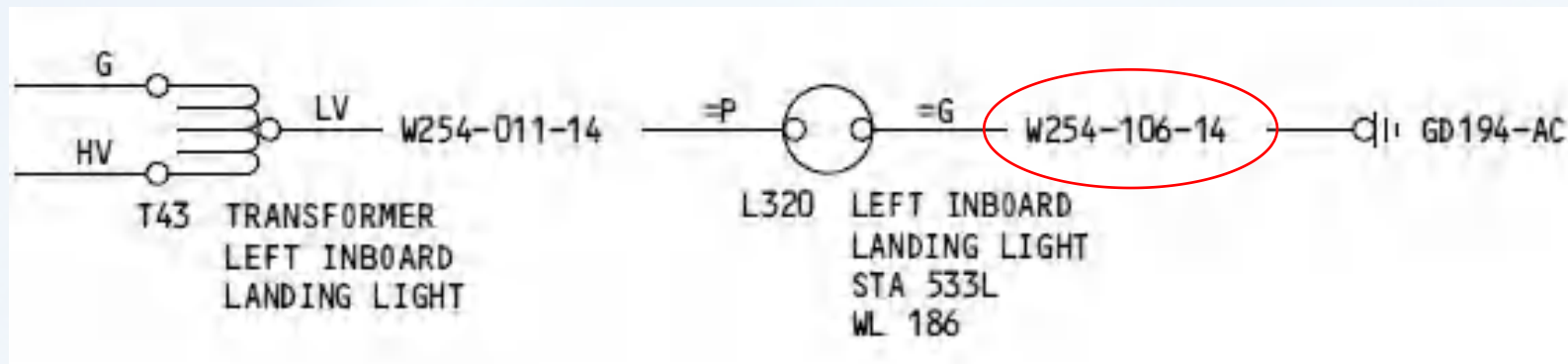
Table 1 WIRE TYPE CODES (Continued)

Wire Type Code	7()7 Model Wiring Diagram Manual						Wire Specification or Part Number	Number of Conductors	Notes
	2	3	4	5	6	7			
GE	-	3	-	5	-	-	BMS 13-60 Type 2 Class 1	01	Shielded
GF	-	3	-	5	-	-	BMS 13-60 Type 2 Class 2	02	Shielded
GG	-	3	-	5	-	-	BMS 13-60 Type 2 Class 3	03	Shielded
GH	-	-	-	5	-	-	BMS 13-60 Type 2 Class 4	04	Shielded
GJ	-	3	-	5	-	-	BMS 13-60 Type 3 Class 6	06	-
GJ	-	3	-	5	-	-	BMS 13-60 Type 3 Class 6	6	-
GK	-	3	-	5	-	-	BMS 13-60 Type 4 Class 1	01	High Temperature, Do Not Solder AWG 24

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

2) 接线片的件号确定

- 在SWPM20-30-11中，给出了波音系列飞机使用的各种接线片的件号，但是接线片片号的最终确定，还要结合WDM。
- 以航线外场常遇到的737-300固定着陆灯的接线片为例，在WDM33-42-01中找到左内着陆灯，记下与之相连的两根导线的线号，W254-011-14和W254-106-14（线路图中出现的P为POWER，电源线。G表示GROUND，接地线）。



1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

2) 接线片的件号确定

- 在WDM找到wire list, 根据导线号W254-106-14: 给出了所有与该导线相连的的电气元件 (一个接地桩, 一个着陆灯) 在TT那一栏就可以找到需要的接线片的TT代码为N。
- 有一点需要注意, 根据需去选择用在该部位的接线片, 比如最右边也有一个TT代码为E, 但是因为它是导线跟变压器的接地桩GD00194上的接线片, 不是我们需要的。所以没有选。

BOEING 737-300 WIRING DIAGRAM MANUAL

Bundle No. Wire No.	Part Number GA CO TY Fam	Description FT-IN Diagram	From Equip	Term Type	Splice	To Equip	Term Type	Splice	Effectivity
W0254	61-30254	LEFT WING(STA520)DISC TO FRONT SPAR-BUNDLE A (continued)							
103	20 HA	4-0 28-43-01	GD00166	D.. E		D00870	2		ALL
104	16 HA	3-0 33-45-01	GD00198	A.. E		L00330	= G D		ALL
105	14 HA	4-0 33-42-01	GD00198	A.. E		T00043	G N		PP631-PQ402
105	14 HA	3-0 33-42-01	GD00198	A.. E		T00043	G N		PQ403-PS811
106	14 HA	2-0 33-42-01	L00320	= G N		GD00194	A.. E		ALL
107	20 HA	3-0 28-43-01	GD00314	D.. E		D00876	2		ALL

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

2) 接线片的件号确定

- 在WDM手册找到 FRONT MATTER, 在那一栏下有INTRODUCTION SECTION , 然后找到 CODES, 前几页是厂家代码的缩写和地址, 在第四页就可以找到了所有TT代码的含义。
- N 表示 High Temperature Lug, 用于高温区域, #10Stud 表示该接线片安装螺栓的型号, 还可以得到接线片的主件号 BACT12M () 。

TERM TYPE CODE	DESCRIPTION OF THE CODE	PART NUMBER
continued...		
	#2 Stud	
B	General Purpose Lug, Standard, #4 Stud	BACT12AR() or 2-323914-2 (24 Gage)
C	General Purpose Lug, #6 Stud	BACT12AR() or BACT12AC()
D	General Purpose Lug, #8 Stud	BACT12AR() or BACT12AC()
E	General Purpose Lug, #10 Stud	BACT12AR() or BACT12AC()
F	General Purpose Lug, #14 Stud	BACT12AR() or BACT12AC()
G	High Temperature Lug, #8 Stud	BACT12M ()
M	High Temperature Lug, #8 Stud	BACT12M ()
N	High Temperature Lug, #10 Stud	BACT12M ()

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

2) 接线片的件号确定

- 接着回到SWPM 20-30-12, 在该章节有一个线径和CAU的换算关系表根据线径GAUGE 14, 找到对应的CAU为38, 回到SWPM20-30-11, 根据上面得到的接线片的主件号 BACT12M (), 在目录里找到, 知道是在该章节的14页。

Wire Size (AWG)	Circular Area Units (CAU)
20	12
18	19
16	24
14	38
12	59

BACT12AC General Purpose Terminal Lugs	2
BACT12AL General Purpose Terminal Lugs	7
BACT12AR Restrictive Entry Terminal Lugs	9
MS20659 Terminal Lugs	12
BACT12M High Temperature Terminal Lugs	14
Solid Nickel High Temperature Terminal Lugs	18
Bundy Dual Hole, Upright, and Heavy Duty YAV Terminal Lugs	19
Special Terminal Lugs	20

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

2) 接线片的件号确定

- 根据CAU，接线片的主件号，接线桩#10Stud，这三个条件我们最终确定该接线片的件号为BACT12M198。

Crimp Barrel Size (Wire Size Range) (AWG)	CAU Range		Stud Hole Size	Boeing Standard
	Minimum	Maximum		
22 - 18	7	24	4	BACT12M2
			6	BACT12M130
			10	BACT12M4
			1/4	BACT12M5
16 - 14	15	51	4	BACT12M7
			6	BACT12M147
			8	BACT12M173
			10	BACT12M198
			1/4	BACT12M8
			3/8	BACT12M148

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

3) 拼接管的件号确定

- 在SWPM20-30-12中, 有不同类型的接线管可供选择, 根据不同的导线, 不同的修理情况选择不同的接线管。
- SWPM20-30-12 中密封 (防水) 对接拼接管:

Table 20 COMPONENT PART NUMBERS OF SEALED SPLICE KITS (Continued)

Splice Kit	Component	Part Number	Crimp Barrel Size	Color Stripe	Supplier
BACS52L3N3	Butt Splice	BACS52K3N	16-12	Yellow/Yellow	Boeing
	Sleeve	BACS13M3	-	Yellow	Boeing
BACS52L3N4	Butt Splice	BACS52K3N	16-12	Yellow/Yellow	Boeing
	Sleeve	BACS13M4	-	Yellow	Boeing
BACS52L3T3	Butt Splice	BACS52K3	16-12	Yellow	Boeing
	Sleeve	BACS13M3	-	Yellow	Boeing
BACS52L3T4	Butt Splice	BACS52K3	16-12	Yellow	Boeing
	Sleeve	BACS13M4	-	Yellow	Boeing
D-436-36	Butt Splice	D-609-06	26-20	Red	Tyco/Raychem
	Sleeve	D-436-0096	-	Red	Tyco/Raychem
D-436-37	Butt Splice	D-609-07	20-16	Blue	Tyco/Raychem
	Sleeve	D-436-0097	-	Blue	Tyco/Raychem
D-436-38	Butt Splice	D-609-08	16-12	Yellow	Tyco/Raychem
	Sleeve	D-436-0098	-	Yellow	Tyco/Raychem

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

3) 拼接管的件号确定

- SWPM20-30-12 中绝缘对接拼接管:

B. Insulated Butt Splices

Table 10
PART NUMBERS OF INSULATED BUTT SPLICES

CAU Range		Part Number	Crimp Barrel Size	Description	Insulation Color	Supplier
Minimum	Maximum					
3	8	NAS1388-5	26-22	Insulation Grip	Yellow	QPL
4	12	NAS1388-4	24-20	Insulation Grip	White	QPL
7	24	NAS1388-1	22-18	Insulation Grip	Red	QPL
15	51	NAS1388-2	16-14	Insulation Grip	Blue	QPL
59	138	NAS1388-3	12-10	Insulation Grip	Yellow	QPL
132	208	NAS1389-1	8	No Insulation Grip	Red	QPL
209	331	NAS1389-4	6	No Insulation Grip	Blue	QPL
332	526	NAS1389-7	4	No Insulation Grip	Yellow	QPL

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

3) 拼接管的件号确定

➤ SWPM20-30-12 中非绝缘对接拼接管:

C. Uninsulated Butt Splices

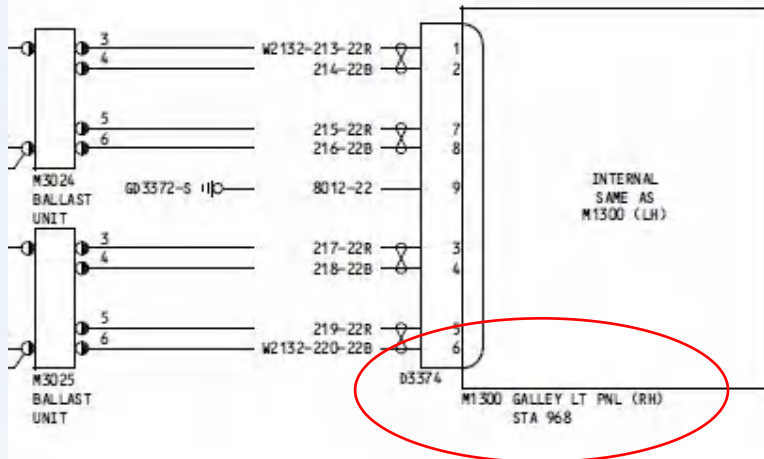
Table 12
PART NUMBERS OF BUTT SPLICES

CAU Range		Part Number	Crimp Barrel Size	Supplier
Minimum	Maximum			
3	15	BACS52K1	26-20	Boeing
7	24	NAS1387-4	22-18	QPL
8	27	BACS52K2	20-16	Boeing
15	51	NAS1387-5	16-14	QPL
19	67	BACS52K3	16-12	Boeing
65	104	BACT12C12	12-10	Boeing
43	138	NAS1387-6	12-10	QPL
132	181	BACT12C8	8	Boeing
206	288	BACT12C6	6	Boeing
327	457	BACT12C4	4	Boeing

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

4) 插头内插钉件号的确定以及退钉工具的选择

- 以737-300的灯光系统为例，查找机上厨房灯系统插头号为D3374内的某一个插钉。
- 根据该插头号，在WDM手册Equipment list中，找到该插头对应的件号BACC45FN12-12S。



737-300 WIRING DIAGRAM MANUAL

Equip	Opt	Part Number Part Description	Used On Dwg Vendor	Qty	Diagram Station / WL / BL	Effectivity
D03374	1	BACC45FN12-12S RECP-	81205	1	33-26-21 986/288/R010	PQ409-PQ410

33-26-21

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

4) 插头内插钉件号的确定以及退钉工具的选择

- 在SWPM 的FRONT MATTER, 找到有一栏 CROSS-REFERENCE INDEX, 根据查得的插头的件号, 在对应的以数字B为一栏的索引里, 找到BACC45FN () 对应的章节号SWPM 20-61-11, 在20-61-11这一章节的目录里, 找到该插头件号对应的叙述。

BACC45FM14-7P, CONNECTOR, BOEING	20-35-13
BACC45FM16-10S, CONNECTOR, BOEING	20-35-13
BACC45FN(), CONNECTOR, BOEING	20-61-11
BACC45FP(), CONNECTOR, BOEING	20-61-11
BACC45FS(), CONNECTOR, BOEING	20-61-11
BACC45FT(), CONNECTOR, BOEING	20-61-11
BACC50AN16, GROUND MODULE, BOEING	20-90-15

20-CROSS REFERENCE INDEX

D6-54446

Page 67
Jun 15/2017

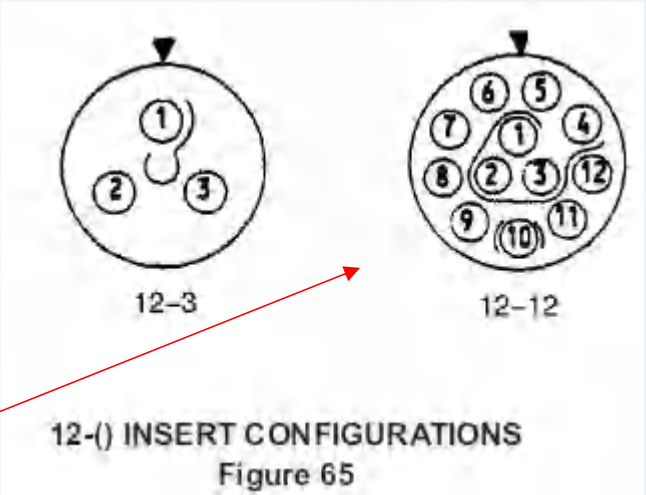
1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

4) 插头内插钉件号的确定以及退钉工具的选择

➤ 在Table 36中有INSERT CONFIGURATION 12-12。这里前一个12表示插头外形的尺寸大小 (SIZE 的大小)，后一个12一般情况下表示该插头内有12根钉。在表中也给出了这12根钉的规格。

Table 36
CONNECTOR INSERT CONFIGURATIONS

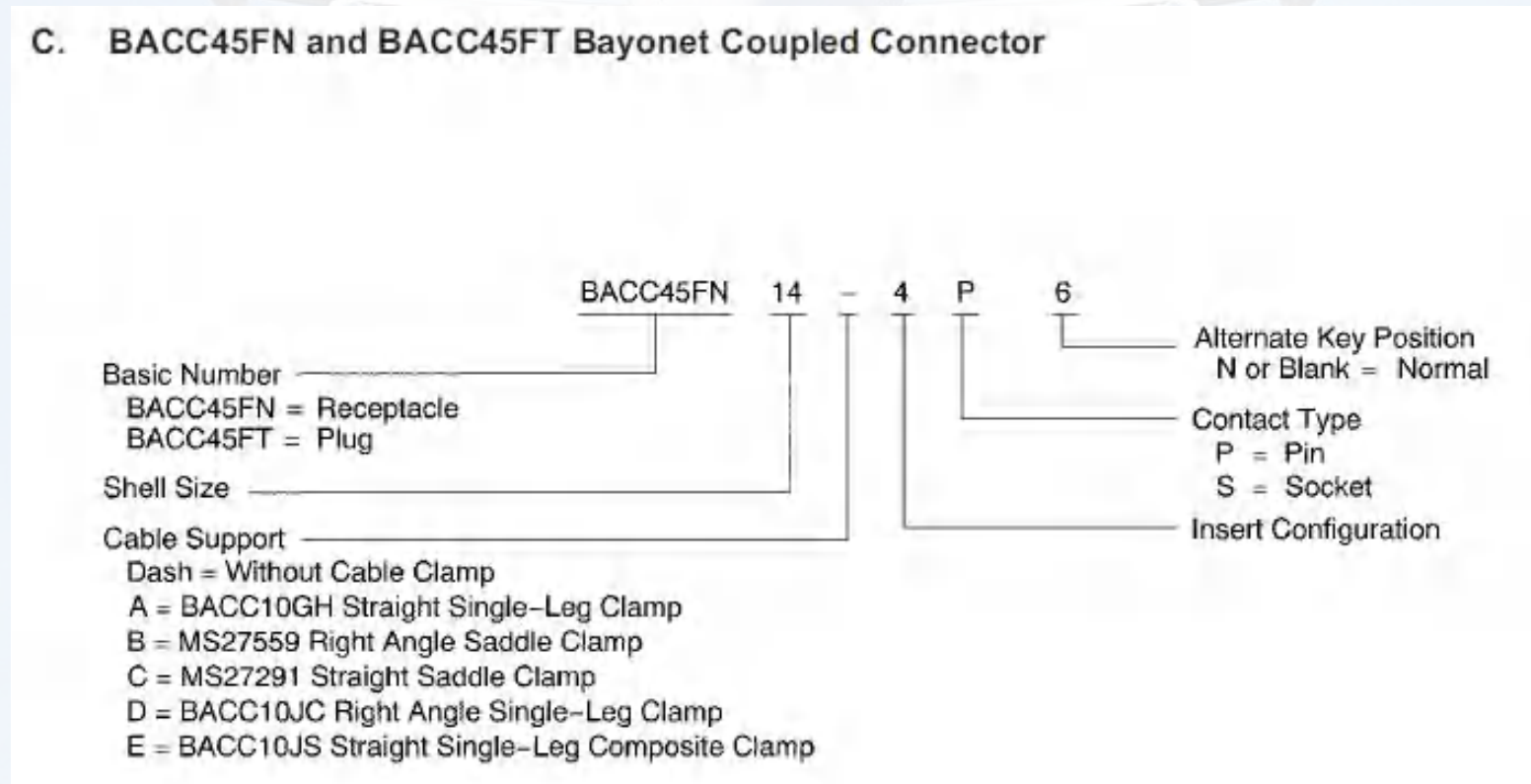
Insert Configuration	Contact Cavity		Reference
	Count	Size	
8-2	2	20	Figure 62
8-3	3	20	Figure 62
10-2A	2	20	Figure 64
10-2	2	Refer to Table 37	Refer to Table 37
10-5	5	20	Figure 64
10-20	2	16	Figure 64
12-3	3	16	Figure 65
12-12	12	20	Figure 65



1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

4) 插头内插钉件号的确定以及退钉工具的选择

- 在20-61-11章节，件号描述里C项描述了BACC45FN and 插头件号含义。



1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

4) 插头内插钉件号的确定以及退钉工具的选择

- 在20-61-11这一章节的目录里面， Table38给出了退钉的工具。值得一提的是，在选退钉工具时候，一个contact engaging end size 对应一种退钉工具，意思是几号钉用几号的退钉工具。

Table 38
CONTACT REMOVAL TOOLS

Contact Engaging End Size	Removal Tool
20	294-89
	AT 2020
	ATML 1907
	DRK20
	M81969/19-06
	M81969/19-07
	MS24256R20
	RX20-24
	RX20-24V5
	ST2220-3-13
	ZZL-R-9511-20

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

4) 插头内插钉件号的确定以及退钉工具的选择

- 在20-61-11这一章节的目录里面, Table81给出了送钉的工具。注意, 选择送钉工具时还需考虑导线外径。

Table 81
CONTACT INSERTION TOOLS

Contact Size	Wire O.D. (inch)	Basic Unit	Bit
2020	More than 0.06	294-88	-
		AT 1020	-
	Less than 0.06	ATB 1067	-
	-	DAK20	-
	Less than 0.06	DAK351	-
	More than 0.06	MS24256A20	-
		M81969/17-03	-
	Less than 0.06	RTM20-5	-
		RTPIT-085B	DAK602-2
	More than 0.06	RTPIT-085B	ST2220-2-1
	Less than 0.06	RTPIT-120B	DAK602-2
	More than 0.06	RTPIT-120B	ST2220-2-1
	Less than 0.06	ST2220-2	DAK602-2
	More than 0.06	ST2220-2	ST2220-2-1
	ZZL-R-9510-20	-	

1.5 标准线路施工手册 (SWPM) 应用

4) 插头内插钉件号的确定以及退钉工具的选择

- 在20-61-11这一章节的目录里面， Table24给出了标准钉的件号。

Table 24
BOEING STANDARD CONTACT PART NUMBERS

Contact Size	Contact Type	Finish	Boeing Standard	Color Code	
				Band	Color
2020	Pin	Rhodium	BACC47CN1	1	Red
		Gold	BACC47CN1A	1	Red
		Localized Gold	BACC47CN1S	1	Red
	Socket	Gold	BACC47CP1A	2	Black
		Localized Gold	BACC47CP1A	1	Red
			BACC47CP1S	1	Red
		BACC47CP1S	2	Black	
Rhodium	BACC47CP1T	1	Red		



2、导线/电缆种类、结构与特性、导线束的捆扎、分线、支撑、铺设和防护



2.1 导线/电缆种类、结构与特性

2.1 导线/电缆的种类和结构

1) 导线/电缆的种类

- 导线/电缆按照导线束标记分类
 - 带屏蔽或不带屏蔽的单芯 Class I 导线/电缆 0001-1999
 - 带屏蔽或不带屏蔽的双芯绞合 Class II 导线/电缆 2001-2999
 - 带屏蔽或不带屏蔽的三芯绞合 Class III 导线/电缆 3001-3999
 - 带屏蔽或不带屏蔽的四芯及以上的绞合导线/电缆 4001-4999
- 专用种类导线
 - 高温导线
 - 同轴电缆
 - 热电偶连接导线



Coaxial cable 同轴线

2.1 导线/电缆的种类和结构

1) 导线/电缆的种类

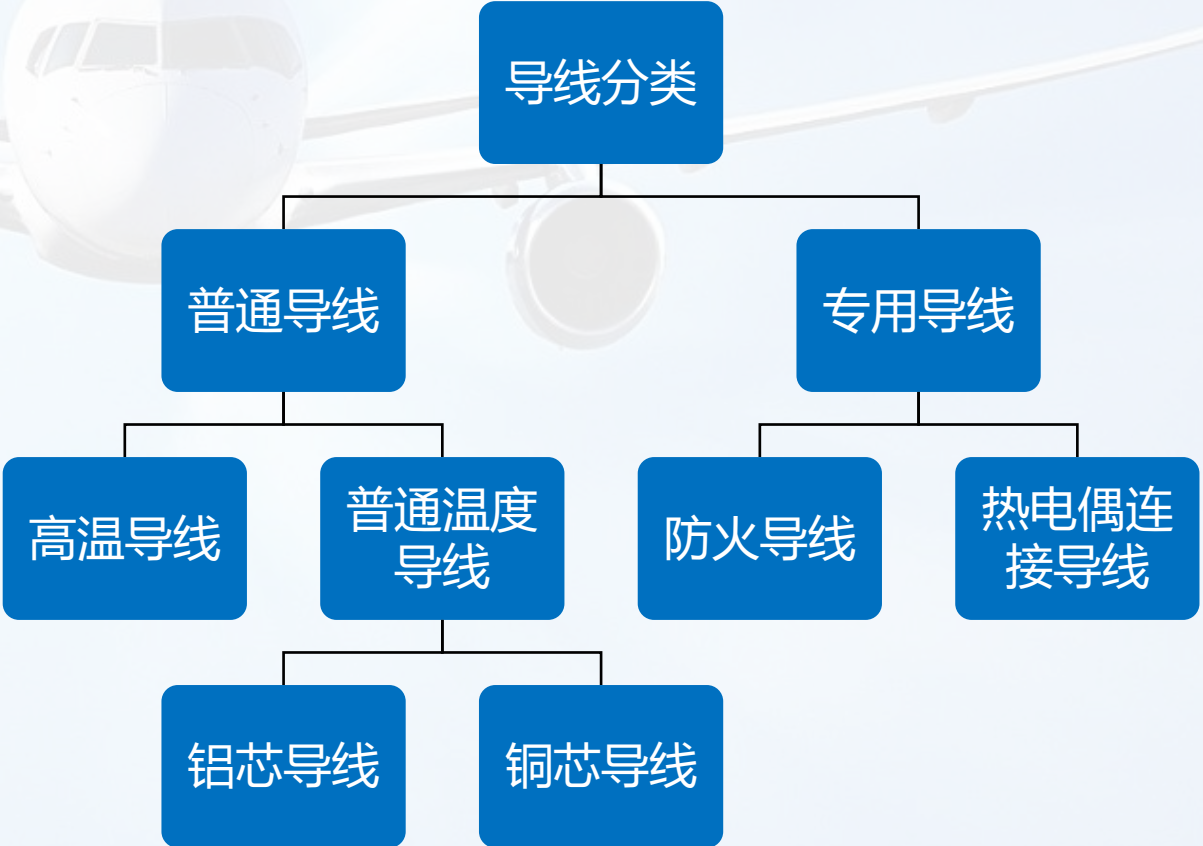
➤ 其它类型导线

- 超过上面的所有导线/电缆5001-8999, 1A-99Z
- 航空公司预留的导线9001-9999, C9001-C9999
- 厂家预留的客户化的导线束编码 A-A 到 Y-Y, Z-A 到 Z-Z
- 带极性的预留的客户化导线PA1-PY9, PZ1-PZ9

2.1 导线/电缆的种类和结构

1) 导线/电缆的种类

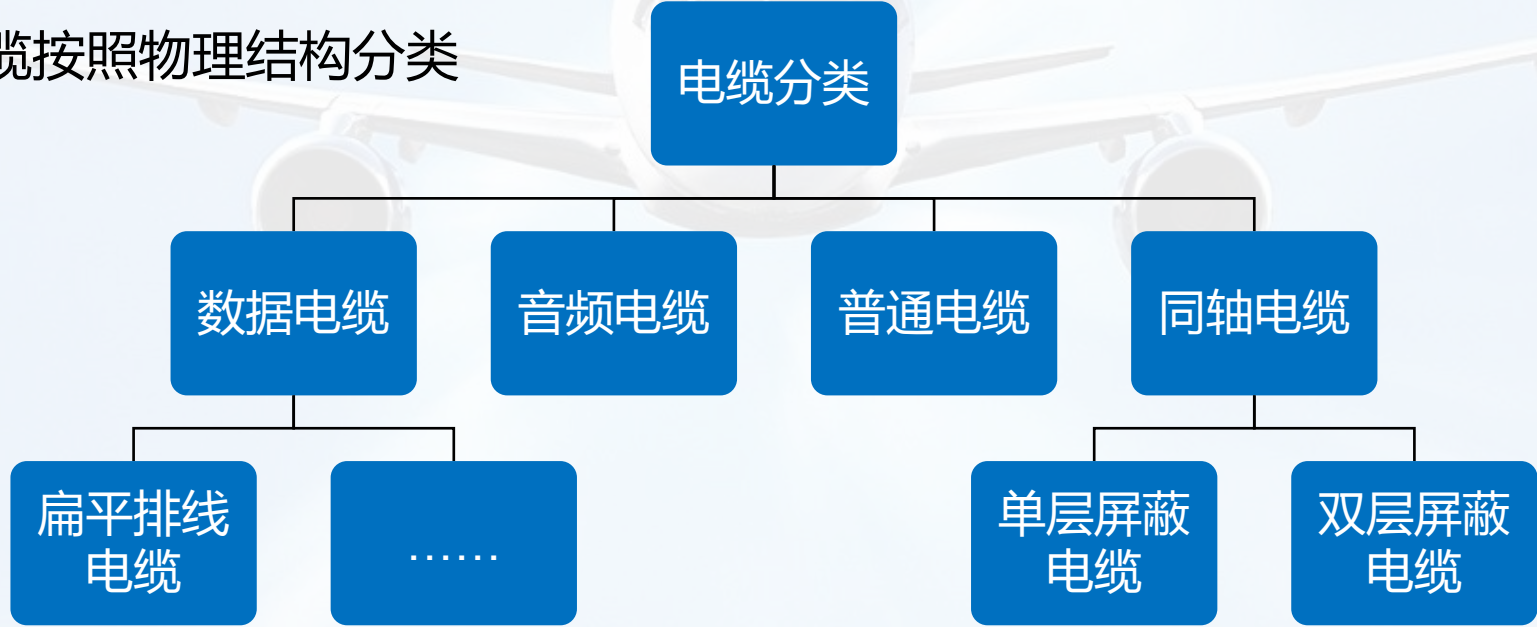
➤ 导线/电缆按照物理结构分类



2.1 导线/电缆的种类和结构

1) 导线/电缆的种类

➤ 导线/电缆按照物理结构分类



2.1 导线/电缆的种类和结构

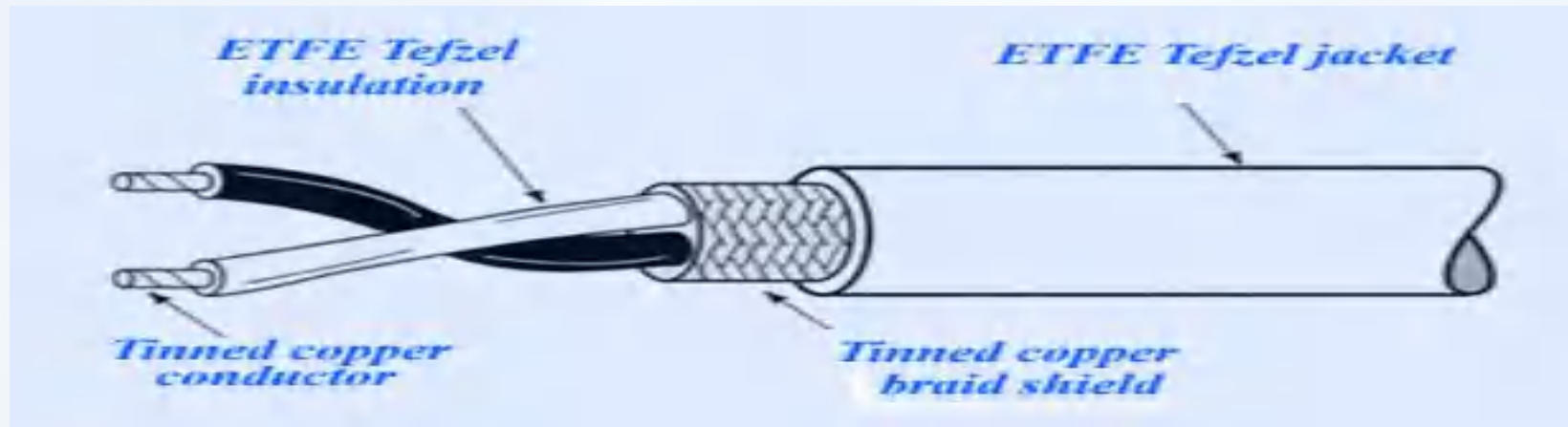
2) 导线/导缆的选用原则

- 在选用的导线/电缆时，要考虑到导线/电缆的安装环境、温度等级和绝缘等级；导线/电缆的环境温度如果是105°C，它用在航空器的常温区域；导线/电缆的环境温度如果是250°C，它用在航空器的发动机、APU和气源管道附近等高温区域。
- 铝线主要用于民用航空器的电源系统的部分线路（发动机、APU区域不允许使用）和厨房电源系统，使用铝线的目的是为了减轻飞机重量，减少发动机的燃油耗油，从而提高航空器经济效益。
- 波音系列飞机使用的导线/电缆绝大多数是按照波音材料规范标准（BMS），在一些重要系统（如：导航系统、飞行操纵系统、防火系统和发动机控制系统等等）采用高于波音材料规范标准的美国的军用飞机规格(MIL) 导线/电缆。

2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

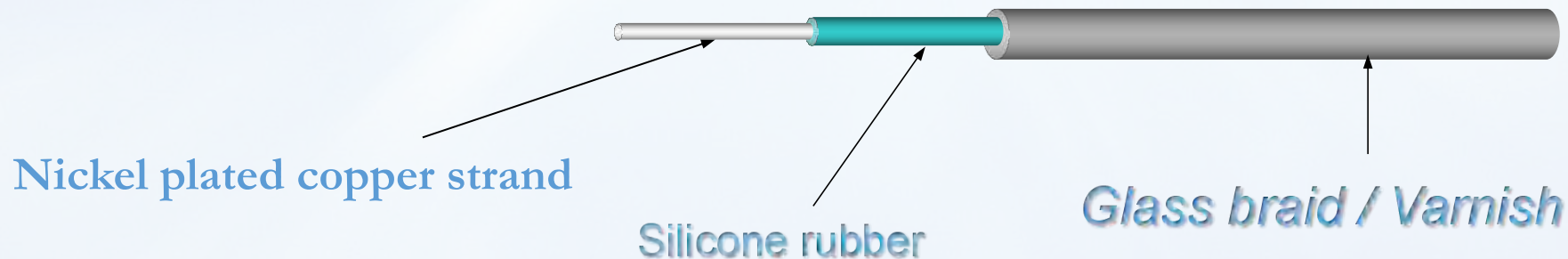
- 环境温度105°C的导线/电缆芯线主要由镀银、镀锡的多股铜丝组成，
- 环境温度250°C的导线/电缆芯线主要由镀银、镀镍的多股高密度铜合金丝组成。
- 屏蔽防波层主要由镀银、镀锡铜丝编织成网状结构或由镀银、镀镍的多股高密度铜合金丝编织成网状结构，不同类型的电缆有不同功能。



2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

- 导线/电缆绝缘层由聚氯乙烯(PVC)、玻璃丝加强的聚酯树脂(GUP)、聚酰胺(PA)、聚四氟乙烯(PTFE)、卡玻隆纤维(KAPTCON)、硅树脂绝缘材料(SI)和玻璃纤维加强的聚四氟乙烯(GPTFE)等绝缘材料构成。
 - 聚酰胺具有良好的综合性能，它具有很高的机械强度，软化点高，耐热，磨擦系数低，耐磨损，自润滑性，吸震性和消音性，耐油，耐弱酸，耐碱和一般溶剂，电绝缘性好，有自熄性，无毒，无臭，耐候性好，染色性差等优点。



2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

- 聚氯乙烯具有阻燃性、高强度、耐气候变化性以及优良的几何稳定性。
- 聚四氟乙烯具有强度高、化学惰性好、高热阻强、严酷环境中的高化学高阻抗、低可燃性、低摩擦系数、低介电常数、低吸水性良好的风化属性。
- 膨体聚四氟乙烯具有硬度大、透明性好、耐热性较好，优良的机械性能、耐电性能强和耐化学腐蚀性能好、低热导率和优良的绝热性能、耐水性能好、耐腐蚀强等性能。
- 卡玻隆纤维具有可以短时间承受极端温度从-269°C-400°C。它具有阻燃性以及自熄能力、不会在高温下熔化、具有很强的化学惰性，不溶于任何已知的有机溶剂、具有很强的防辐射能力、是一种能够承受电晕放电的薄膜、还可以保持其优异的化学、机械和电气性能。

2.1 导线/电缆的种类和结构

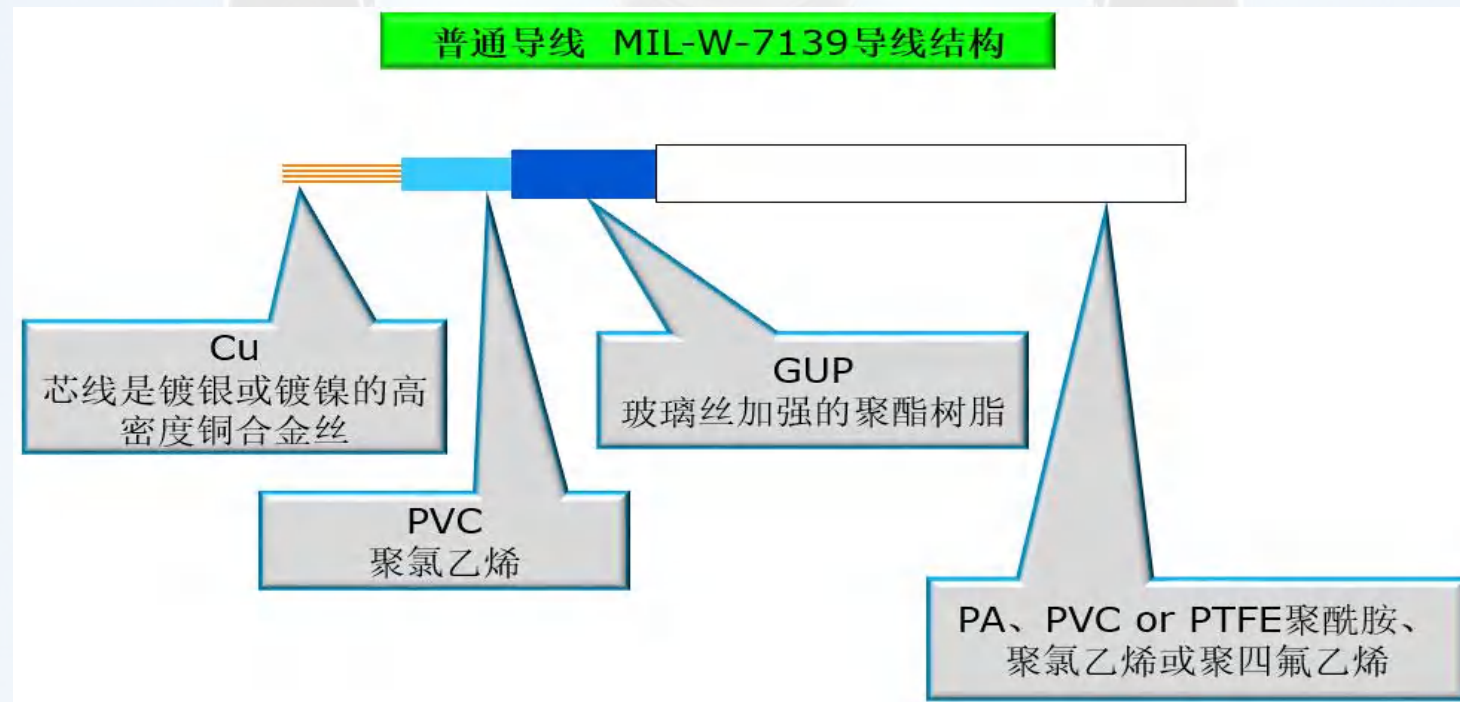
3) 导线/电缆的结构、性能介绍

- 聚对苯二甲酸乙二酯具有高刚度好，强度高，高韧性，摩擦系数小，尺寸稳定性高、高蠕变强度,滑动性能,电气绝缘性好,化学稳定性好。
- 硅树脂玻璃纤维绝缘材料具有良好的耐热性、弹性和耐潮性以及良好的电性能和耐化学性能。

2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

- 普通导线，以 MIL-W-7139 导线结构举例，工作电压为600V，环境温度范围为-60°C - 250°C。

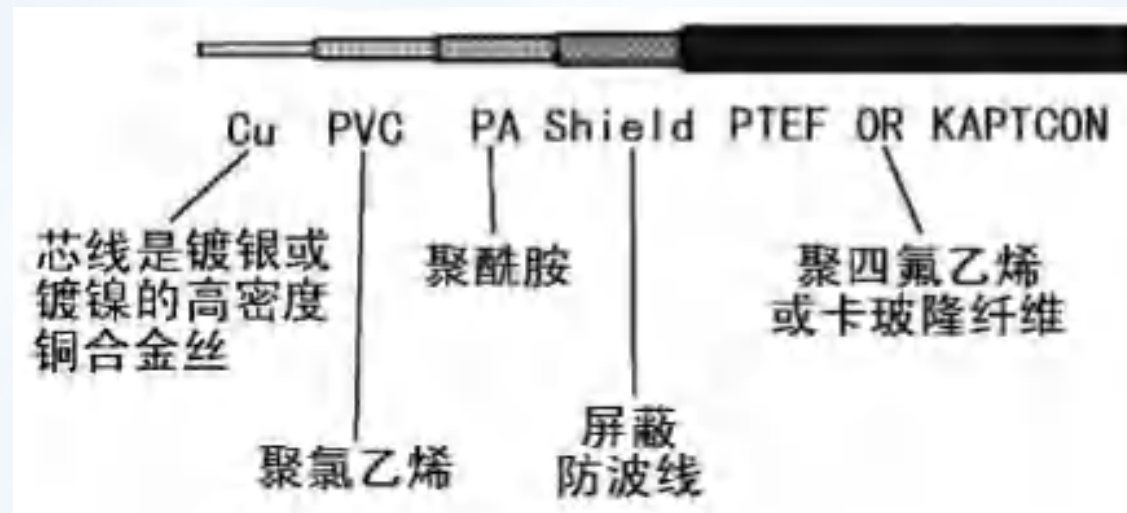


2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

➤ 屏蔽数据防波电缆结构

- 工作电压为600V，环境温度范围为-65°C - 250°C，这种电缆主要用于机载计算机使用的数据电缆，屏蔽防波层的作用是防止本系统在工作时干扰其它飞机系统，同样也防止其它系统工作时干扰这个系统，概括地说就是防止机载计算机数据总线之间的互相干扰问题。

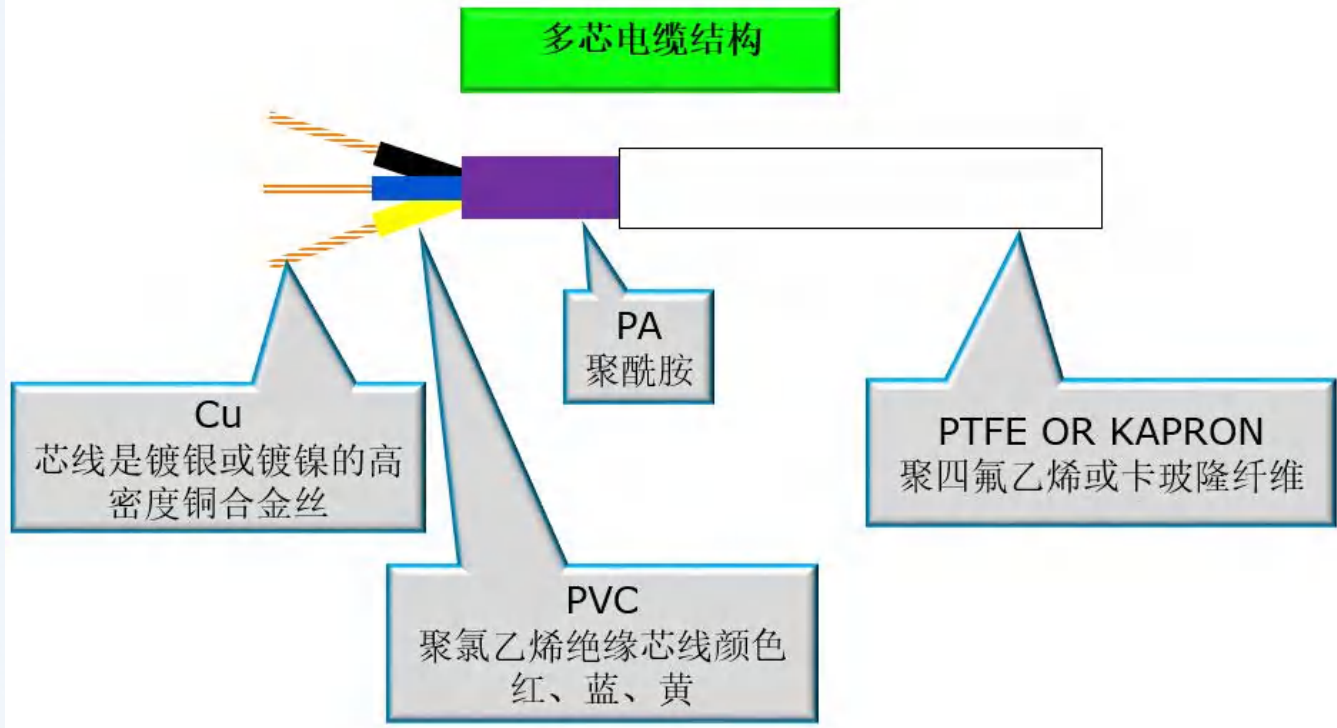


2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

➤ 多芯电缆结构

- 工作电压为 600V，环境温度范围为-65°C - 250°C。

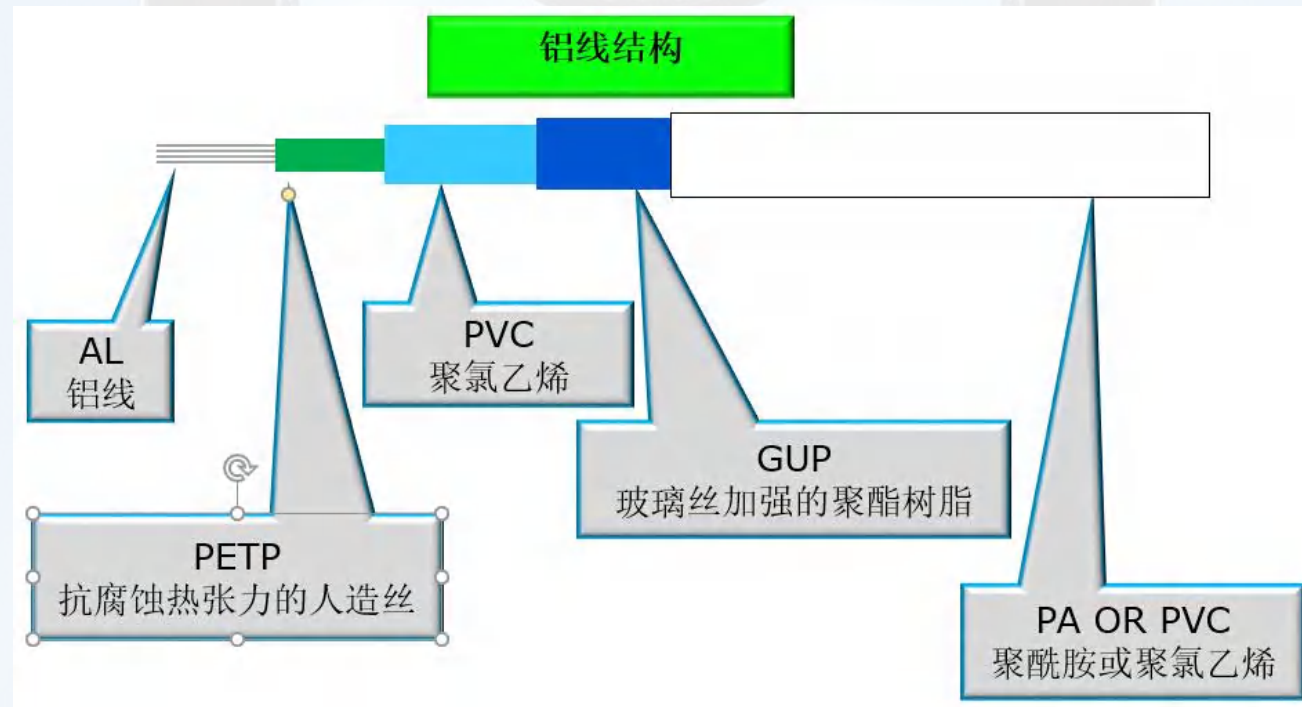


2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

➤ 铝线结构

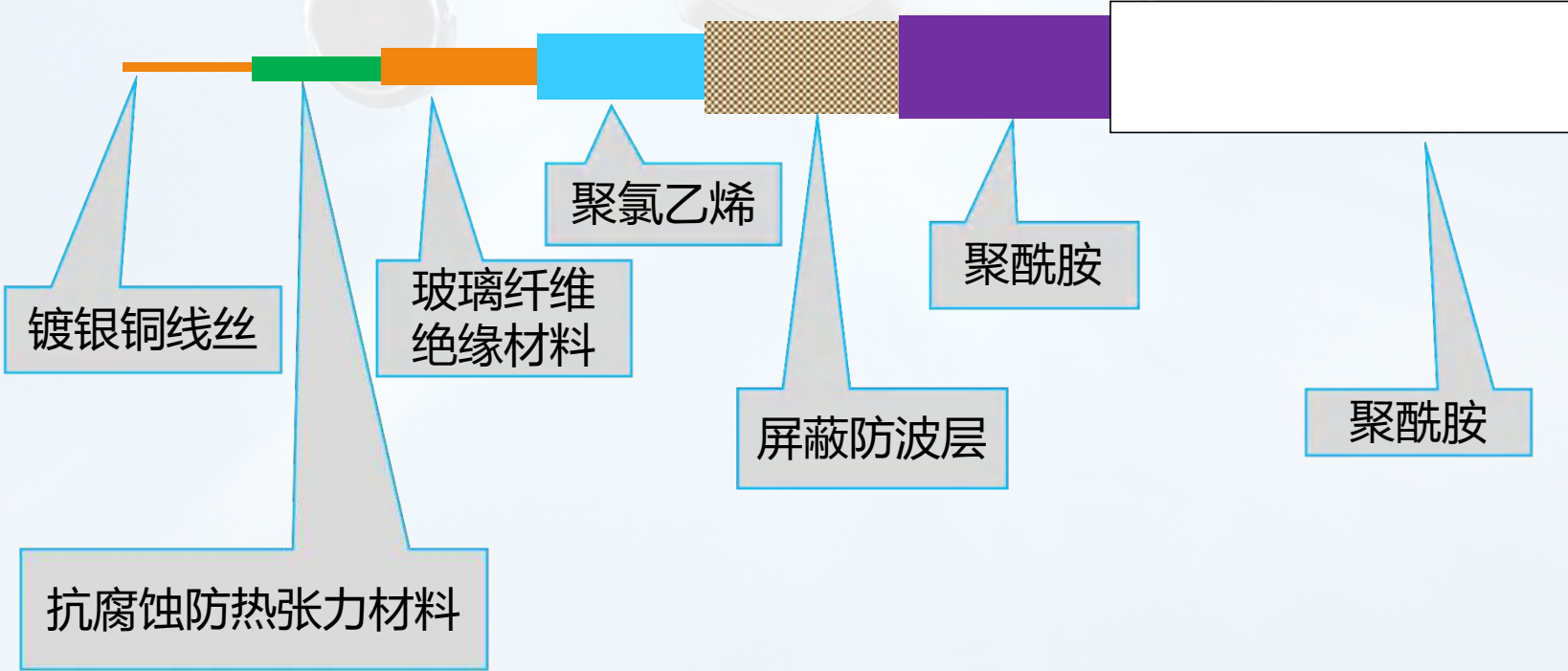
- 工作电压为 600V，环境温度范围为-55℃ - 250℃。



2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

- 音频屏蔽防波电缆
 - 音频屏蔽电缆主要用于航空器的内话系统和客舱广播系统音频信号的传输之用。



2.1 导线/电缆的种类和结构

3) 导线/电缆的结构、性能介绍

➤ 高频同轴电缆

- 主要用于通讯系统的高频信号传输，这种高频同轴电缆的匹配阻抗是 50Ω ；
- 屏蔽防波层作为回线使用，另外还起到屏蔽作用；
- 芯线要与屏蔽层保持等距以确保信号传输性能，高频同轴电缆在安装时弯曲半径应至少为电缆外径的 6-10 倍；
- 外绝缘护套一般用聚乙烯或聚四氟乙烯制成，防水同时保护电缆不受液体污染，机械力破坏和电击；

2.1 导线/电缆的种类和结构

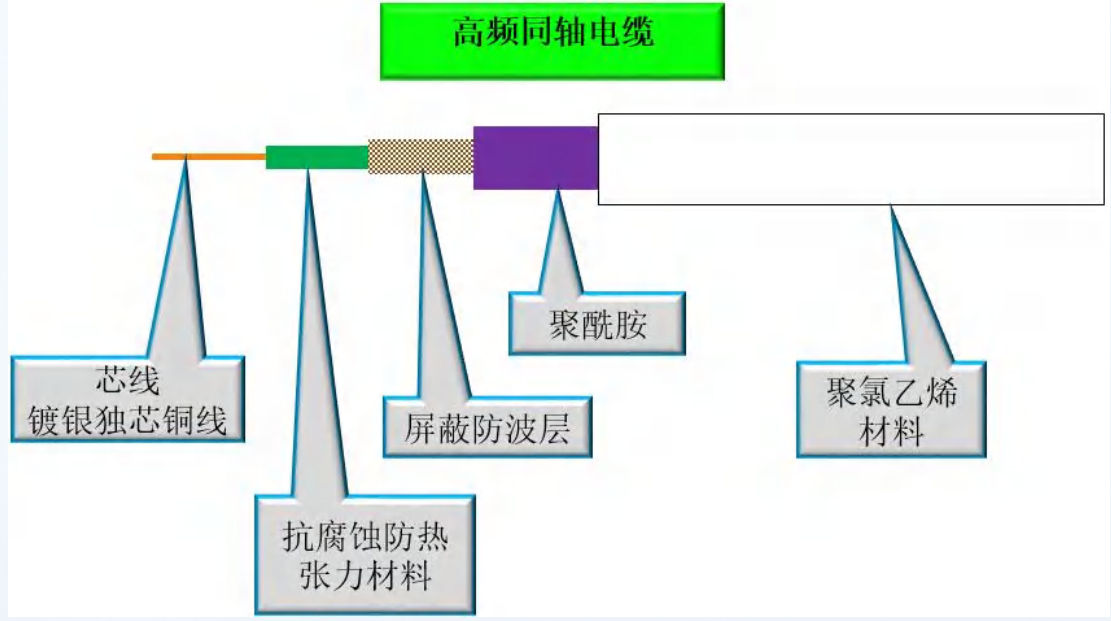
3) 导线/电缆的结构、性能介绍

➤ 高频同轴电缆

- 能够屏蔽静电和抗磁场干扰。它不向外发射信号，同样也不会受到任何信号干扰，常用在无线电设备上，例如天线的连接。工作温度：-40℃ - 84℃。



To TCAS antenna

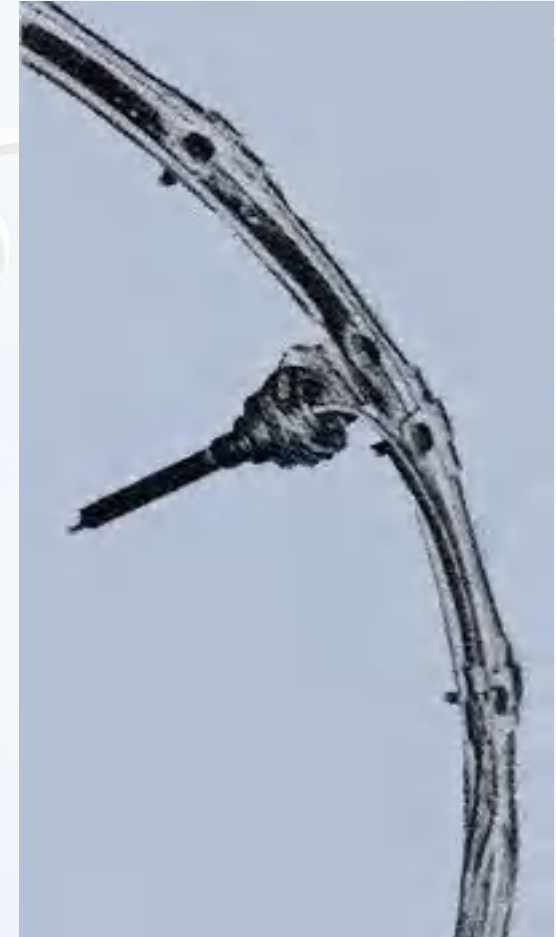
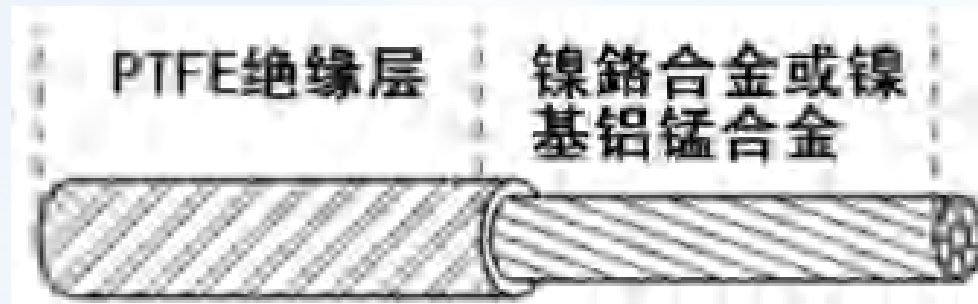


2.1 导线/电缆的种类和结构

4) 专用导线的结构、性能介绍

➤ 热电偶连接导线

- 在发动机排气温度(EGT)、发动机滑油温度和发动机燃油温度的指示系统中，使用的温度传感器是热电偶，热电偶是由两种不同金属材料焊接而成；



2.1 导线/电缆的种类和结构

4) 专用导线的结构、性能介绍

- 发动机排气温度(EGT)传感器的金属材料一种是镍铬合金，另一种是镍基铝锰合金；
- 在接线时切记不能将两根不同材料的导线接反，否则会引起温度指示系统故障。
- 热电偶传感器接线端必须使用磅表来磅螺母的扭力距，因为电接触螺栓全部都是防扭力螺栓，当扭力超过一定数值后它会被扭断，螺母的扭力矩值请见相关机型的飞机维护手册（AMM）或相关发动机的维护手册。

2.1 导线/电缆的种类和结构

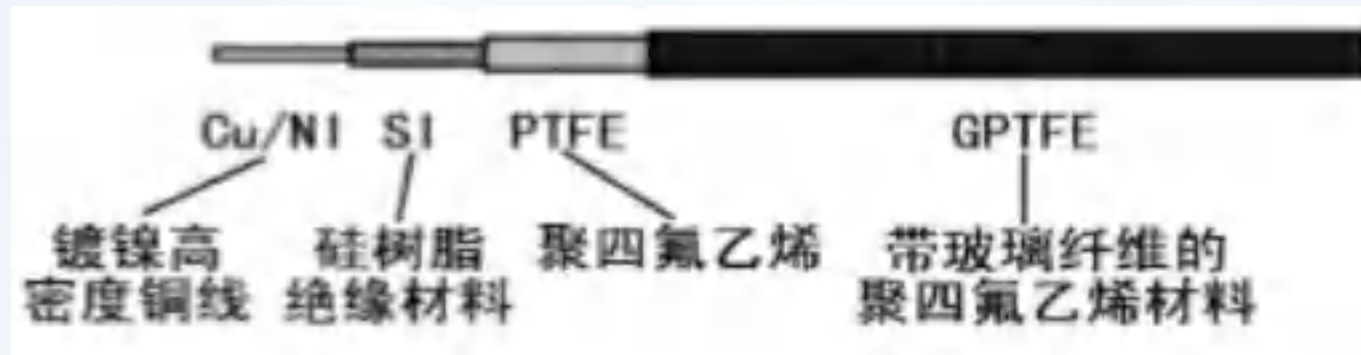
4) 专用导线的结构、性能介绍

- 防火系统线路
- 防火系统线路使用的导线，原则上要同时满足下面条件：
 - 红色、白色或红白相间的绝缘外套
 - 导线特别耐高温
 - 导线要符合 MIL-W-25038 要求，工作环境温度是400°C，要求在导线绝缘和导线本身烧毁之前，在五分钟之内必须承受 1093°C高温。

2.1 导线/电缆的种类和结构

4) 专用导线的结构、性能介绍

- 防火系统线路
- 防火系统导线结构: 硅树脂绝缘材料 (SI) 主要作用是增强导线的耐磨性和阻燃性的特点; 带玻璃纤维的聚四氟乙烯材料 (GPTFE) 的主要作用是增强导线的耐磨性、抗火性、抗拉性和阻燃性的特点。

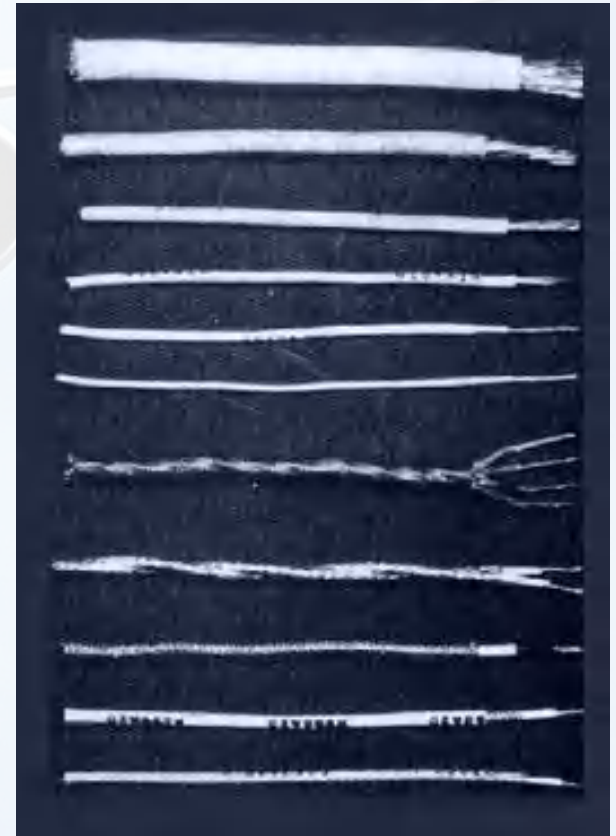


2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

1) 导线的规格、件号和替代

➤ 导线规格

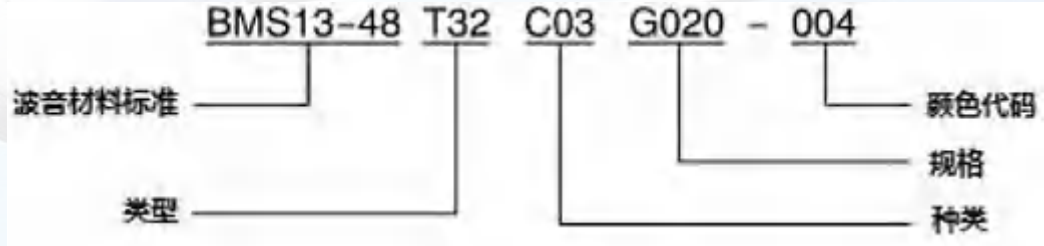
- 导线规格就是指导线导体的横截面积的大小，波音系列飞机上安装的导线使用美国导线规格（AWG）标识，也就是我们常说的线号。在AWG中，最粗导线为0/4，最细电缆是46。在飞机上我们常用的是AWG 0/4-30号导线。



2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

1) 导线的规格、件号和替代

➤ 导线件号描述



Boeing Standard Wire	Color Code	Color		
		Insulation or Jacket	First Stripe	Second Stripe
BMS13-48	000	Black	-	-
	001	Brown	-	-
	002	Red	-	-
	003	Orange	-	-
	004	Yellow	-	-
	*****	*****	*****	*****

2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

1) 导线的规格、件号和替代

➤ 导线类型代码

- 导线类型代码 WTC (Wire Type Code的缩写) 主要用于确定导线/电缆的件号、描述和结构，我们可以在线路图解手册的导线束清单中找到这些代码。

BOEING 737-300/400 WIRING DIAGRAM MA

Bundle No.	Part Number	Description	From	To			Effectivity				
Wire No.	GA CO TY Fam	FT-IN Diagram	Equip	Term	Type	Splice	Equip	Term	Type	Splice	Effectivity
W0044	61-30044	P6 (LOAD CONTROL CTR-RIGHT)-LOAD (continued)									
241	20 GA	4-0 24-34-01	R00037	B1	E		SM00134		9		ALL
243	22 GA	5-0 24-34-01	R00037	X2	B		D01596	4			ALL
244	22 GA	5-0 24-34-01	R00037	X1	B		SM00135		9		PM546-PQ09 PS611-PS85 PQ156-PR01 PS976-PW85
244	22 GA	4-0 24-34-01	R00037	X1	B		SM00135		9		PS611-PS85 PV356-PW85
245	22 GA	9-0 29-21-01	R00318	X1	C		D04240J	21			PM546-PQ09 PS611-PS85 PV356-PW85 PQ156-PR01 PS976-PS97
245	22 GA	8-0 29-21-01	R00318	X1	C		D04240J	21			ALL
246	20 GA	5-0 24-22-21	D01632	B1			D00012A		3		ALL
247	22 GA	4-0 29-21-01	D02670		2		GD0100B	D..	2		ALL
248	20 GA	6-0 24-22-21	D01632	B2			D04076J	41			ALL
249	20 GA	6-0 24-22-21	D01632	A2			D04076J	55			ALL
250	20 GA	9-0 24-22-21	D01632	B3			D03204		1		ALL
251	20 GA	8-0 24-22-21	D01632	A3			D03206		1		ALL
252	22 GA	8-0 29-21-01	D02670		7		D04240J	22			PM546-PQ09 PS611-PS85

2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

1) 导线的规格、件号和替代

➤ 导线类型代码

- 这些导线类型代码不允许在电子电气附件内部使用，飞机系统改装的导线/电缆需要使用新的类型代码；波音系列飞机的导线类型代码是按照先数字后字母进行排序的。

WIRE TYPE CODES

Wire Type Code	707 Model Wiring Diagram Manual						Wire Specification or Part Number	Number of Conductors	Notes
	2	3	4	5	6	7			
01	2	3	-	-	-	-	BMS 13-8 Type I Class A	01	High Temperature
02	2	3	-	-	-	-	BMS 13-8 Type II Class A	01	Shielded, High Temperature
03	2	3	-	5	-	-	1-70436-1, TWA, MIL-W-16878D	26	-
04	2	3	-	5	-	-	1-70436-2, TWA, MIL-W-16878D	26	Shielded
05	2	3	-	5	-	-	T8/A	01	Coax
06	2	3	-	5	-	-	21-606, Aljak	01	Coax
07	2	3	-	5	-	-	21-607, Aljak	01	Coax
08	2	3	-	-	-	-	MIL-C-17/163, (RG-8A)	01	Coax
09	2	3	-	-	-	-	5021E1331, Raychem	01	Coax
0A	-	-	-	-	-	7	BMS 13-48 Type 15 Class 1	01	Shielded
0B	-	-	-	-	-	7	BMS 13-48 Type 15 Class 2	02	Shielded
0C	-	-	-	-	6	7	BMS 13-48 Type 15 Class 3	03	Shielded
A#	-	-	4	-	6	7	Non Boeing Specified Wire A	-	-
A6	-	3	-	-	-	-	10-60816-64	08	-
A8	-	-	-	-	6	7	557-392, Thermax	03	High Temperature
A9	-	-	-	-	-	7	08766/01147KE-3, Tensolite	03	-
AA	2	3	-	-	-	-	10-60816-1	01	Shielded, High Temperature
AB	2	3	-	-	-	-	10-60816-2	02	-
AC	2	-	-	-	-	-	10-60816-3	07	-
AD	2	3	-	-	-	-	10-60816-4	02	-

2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

1) 导线的规格、件号和替代

- 导线/电缆替代
- 波音系列飞机导线/电缆替代条件：
 - 替代导线/电缆必须有相同数量的芯线；
 - 替代导线/电缆必须有相同尺寸导体；
 - 替代导线/电缆必须具备相同指定颜色的绝缘或外层绝缘的颜色。

Specified Wire Type	Alternative Wire Type	
	BMS 13-48	BMS 13-60
BMS 13-10 Type I	BMS 13-48 Type 10	BMS 13-60 Type 1
BMS 13-10 Type III	BMS 13-48 Type 12	BMS 13-60 Type 2
BMS 13-10 Type IV	BMS 13-48 Type 12	BMS 13-60 Type 2
BMS 13-11 Type I	BMS 13-48 Type 10	BMS 13-60 Type 1
BMS 13-11 Type II	BMS 13-48 Type 10	BMS 13-60 Type 1
BMS 13-11 Type V	BMS 13-48 Type 12	BMS 13-60 Type 2
BMS 13-13 Type I	BMS 13-48 Type 10	BMS 13-60 Type 1

2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

1) 导线的规格、件号和替代

- 导线/电缆替代
- 波音系列飞机导线/电缆替代条件:
 - 标准 BMS13-60 类型导线等同于 BMS13-48 类型导线。

Alternative Wire Type		Specified Wire Type
BMS 13-48	Equivalent BMS 13-60	
BMS 13-48 Type 11	BMS 13-60 Type 4	BMS 13-30 Type I
		BMS 13-48 Type 9
		BMS 13-51 Type XI
		BMS 13-51 Type XVII
		BMS 13-51 Type XXIX

Specified Wire Type	Alternative BMS 13-58 Wire Type
BMS 13-28 Type I	BMS 13-58 Type I
BMS 13-28 Type III	BMS 13-58 Type III
BMS 13-28 Type IV	BMS 13-58 Type IV
BMS 13-28 Type V	BMS 13-58 Type V
BMS 13-28 Type VII	BMS 13-58 Type VII
BMS 13-28 Type VIII	BMS 13-58 Type VIII

2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

2) AWG 导线的负载能力

- 导线规格选用原则是按照负载的额定电流加上20%的余量进行选择的，如下图表：
 - 横坐标是标准AWG导线规格，
 - 纵坐标是导线在不同电压等级下允许的导线长度，纵坐标不同等级电压下面是在允许的导线长度条件下可允许的导线电压损耗范围，对于不同等级的电压导线所允许的电压损耗值是不同的，位于左侧的单独表格内，
 - 斜穿表格的一系列平行线代表导线的负载电流，我们根据负载电流、导线长度和允许的电压损耗值找到所需的导线规格。

2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

2) AWG 导线的负载能力

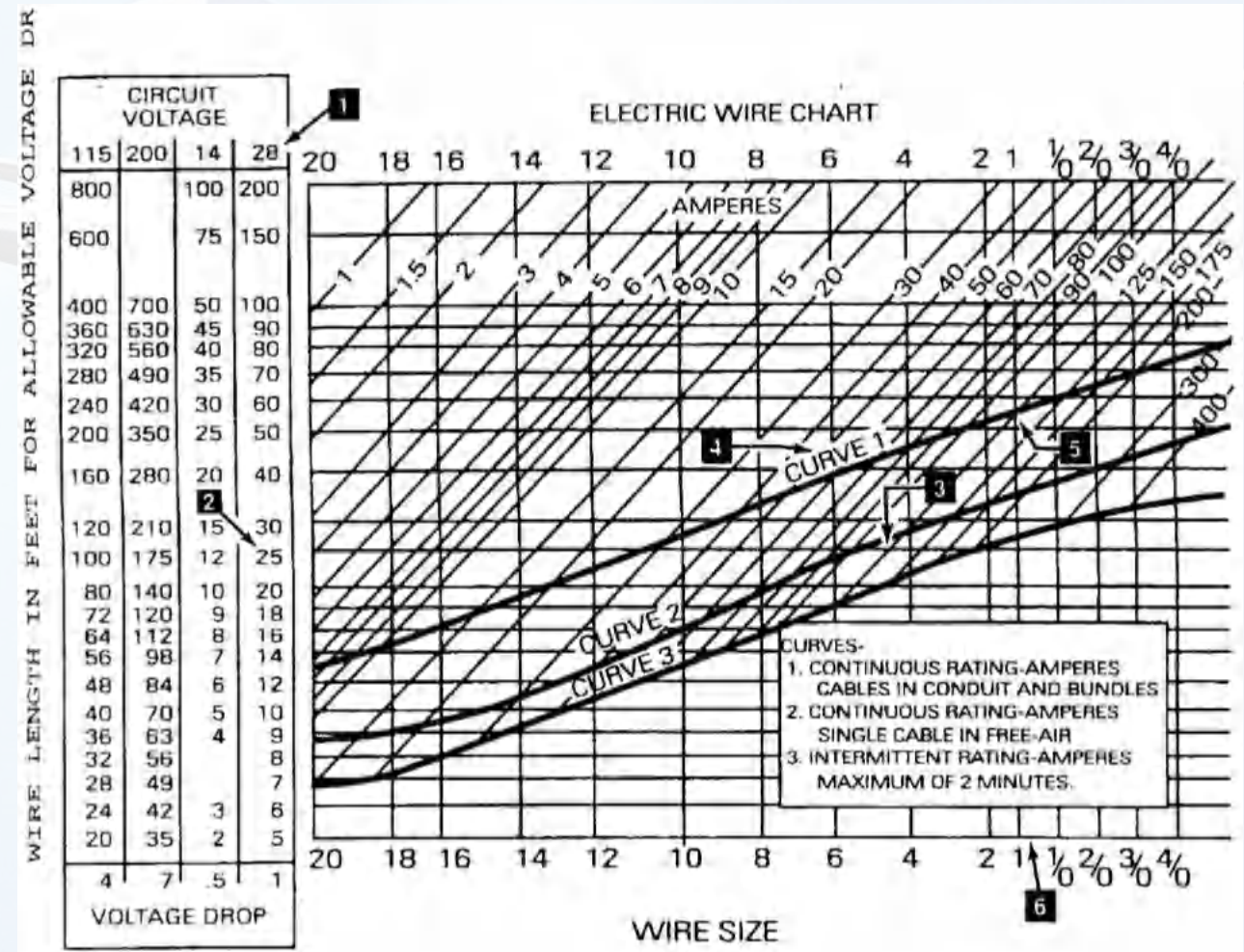
- 导线规格选用原则是按照负载的额定电流加上20%的余量进行选择的，如下图表：
 - 有三条从左下角斜向上方的粗曲线，表示是导线在不同安装环境条件下导线负载能力有所不同。
 - 如果负载电流和导线长度的交点在曲线 1 的上部，则表明该导线或电缆在任何环境下通过这个连续负载电流都不会超载。
 - 如果负载电流和导线长度的交点在曲线 1 和曲线 2 之间，则表明该导线或电缆必须是在通风良好的空气中才能连续承受负载电流。
 - 如果负载电流和导线长度的交点在曲线 2 和曲线 3 之间，则表明导线或电缆承载的负载电流必须限制在2分钟之内。

2.2 导线的规格和 AWG 导线的负载能力

2) AWG 导线的负载能力

➤ 如某系统要求:

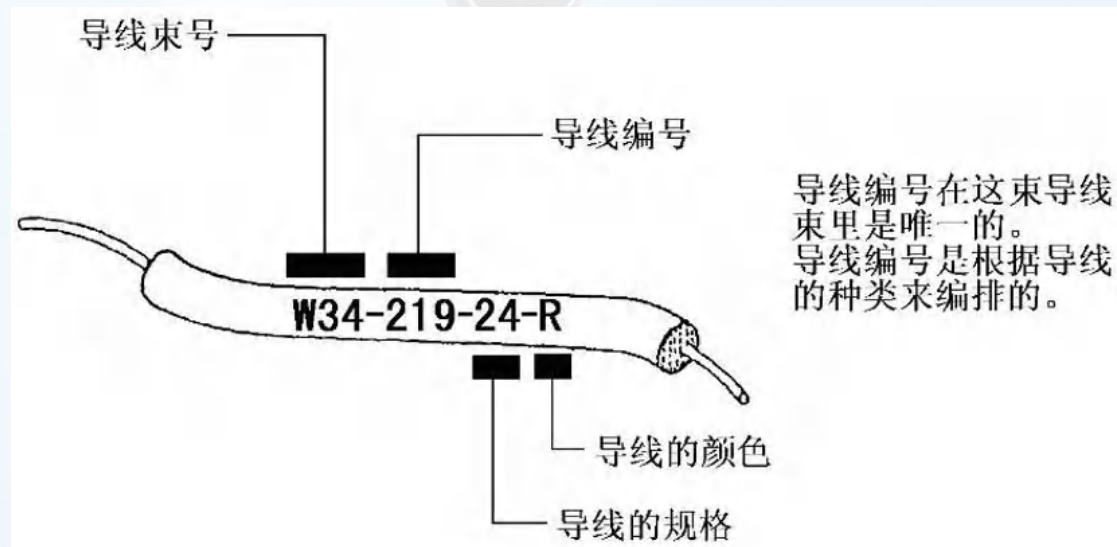
- 工作电压是 28 伏,
- 导线连续通过负载电流是 125 安培,
- 导线长度是 25 英尺
- 应该选择几号导线?



2.3 波音系列飞机导线束标记

3) 波音系列飞机导线束标记

- 在波音系列民用飞机上所有系统的每根导线/电缆都有标记，这些标记是用专用设备制作到导线/电缆绝缘层上的，在飞机不同区域使用不同的方法。



2.3 波音系列飞机导线束标记

3) 波音系列飞机导线束标记

- 导线/电缆标记是为了维护人员在日常工作中检查电路和排除故障时辨认导线或电缆、查找导线/电缆件号及查寻使用工具。参照WDM的导线束清单，这些标记是以“W”字母开头后面跟着导线束编号、导线的编号、导线颜色、导线的规格
- 在波音系列民用航空器在出厂时，导线束标记每隔 6-12 英尺作一个标记；导线束末端一般不超过 3 英寸作一个标记，3 英寸以下的导线可以不用作标记；两芯和多芯屏蔽电缆只在两端加套管作标记，单芯电缆和同轴电缆每隔 6-12 英尺作一个标记，这些导线/电缆上标记是由航空器的厂家使用激光设备雕刻到导线/电缆上的；

2.3 波音系列飞机导线束标记

3) 波音系列飞机导线束标记

- 在波音系列的民用航空器上为了增强航空器某个系统的功能或为民用航空器新增加功能的导线束都没有作标记，需要维护人员每隔 6 英尺要求作一个导线束标记；
- 上述尺寸要求是最低要求，你在施工中可以高于这个标准；
- 导线/电缆时标记编码可以横着书写也可以竖着书写。



2.4 导线束的捆扎

2.4 导线束的捆扎

1) 造成导线束损伤的原因

- 机械损伤引起的振动造成导线绝缘层的损坏
 - 如果在发动机、燃油泵、襟翼驱动马达、起落架机械结构和有强气流的区域的设备和传动机构出现机械损伤，就会在这些区域造成不规则振动，这些振动会造成导线和电缆绝缘层的损伤。
 - 同时也会在这些区域造成不同程度不规则的振动，这种不规则的振动对安装在附近区域的导线束来讲是一个极大的威胁。
 - 所以机械损伤引起的振动是造成导线和电缆损伤的主要原因之一。

2.4 导线束的捆扎

1) 造成导线束损伤的原因

- 外界环境造成导线绝缘层的损坏
- 导线束安装在飞机的各个角落，导线束周围恶劣的环境会直接破坏导线束的绝缘层，如：
 - 热源区域
 - 冷源区域
 - 潮湿区域
 - 液压油箱及其液压油管路区域
 - 燃油油箱及其燃油管路区域和其他污染区域

2.4 导线束的捆扎

1) 造成导线束损伤的原因

- 不正确的安装造成导线绝缘层的损坏
 - 维护人员在敷设安装导线束时，选择的导线卡子件号不正确
 - 导线束捆扎的过松或过紧
 - 在高振动区域和高温区域使用塑料扎带捆扎导线束
 - 增压区导线束在交叉时使用塑料扎带而没有增加防护措施和导线束分线不正确等

2.4 导线束的捆扎

1) 造成导线束损伤的原因

- 高振动区域造成导线绝缘层的损坏
 - 雷达罩区域、升降舵区域、机翼油箱区域、轮舱区域、APU 区域、后缘襟翼区域、机翼到机身结合部区域、水平安定面区域、发动机区域、空调舱区域、发动机吊架区域、尾翼区域、中央油箱区域、前缘襟翼区域、方向舵区域和机身后部增压隔框区域
 - 高振动是造成导线绝缘层的损坏其中原因之一。

2.4 导线束的捆扎

2) 常用消耗材料的选用原则

- 维护人员经常使用一些消耗材料（如：热缩管、冷缩管、绝缘防磨胶带、防护套管、填充物和捆扎线等），是按照材料的温度等级和抵抗液压油腐蚀能力等级选择的。

MATERIAL TEMPERATURE GRADES			
Grade	Maximum Temperature		Old Designation
	Degrees C	Degrees F	
A	100	212	Type I
B	135	275	Type II
C	180	356	Type III
D	260	500	Type IV

MATERIAL CLASSES	
Class	Description
1	Resistant to BMS 3-11 fluid
2	Not resistant to BMS 3-11 fluid

2.4 导线束的捆扎

2) 常用消耗材料的选用原则

➤ 消耗材料的选用替代原则是：

- 相同温度等级的消耗材料可以相互替代，温度等级高的消耗材料可以替代温度等级低的消耗材料；
- 相同抵抗液压油腐蚀能力等级的消耗材料可以相互替代，抵抗液压油腐蚀能力等级高的消耗材料可以替代抵抗液压油腐蚀能力等级低的消耗材料。

2.4 导线束的捆扎

2) 常用消耗材料的选用原则

➤ 例如：

- 在驾驶舱、客舱、电子舱和货舱属于增压区域，温度等级A，抵抗液压油腐蚀能力等级2，上述区域就可以选择温度等级A级，抗液力油腐蚀能力选择2级的捆扎线。
- 如果你需要的捆扎线库房无料既可以选择温度等级B级，抵抗液压油腐蚀能力等级1级的捆扎线以此类推直至找到库房有料的捆扎线。
- 如果在发动机区域需要使用胶带做防护工作，就可以选择温度等级D等级，抵抗液压油腐蚀能力等级1等级的胶带，如果库房无料可以选择温度等级D等级，抵抗液力油腐蚀能力等级1等级其它件号的胶带，比它级别低的消耗材料不允许选择。

2.4 导线束的捆扎

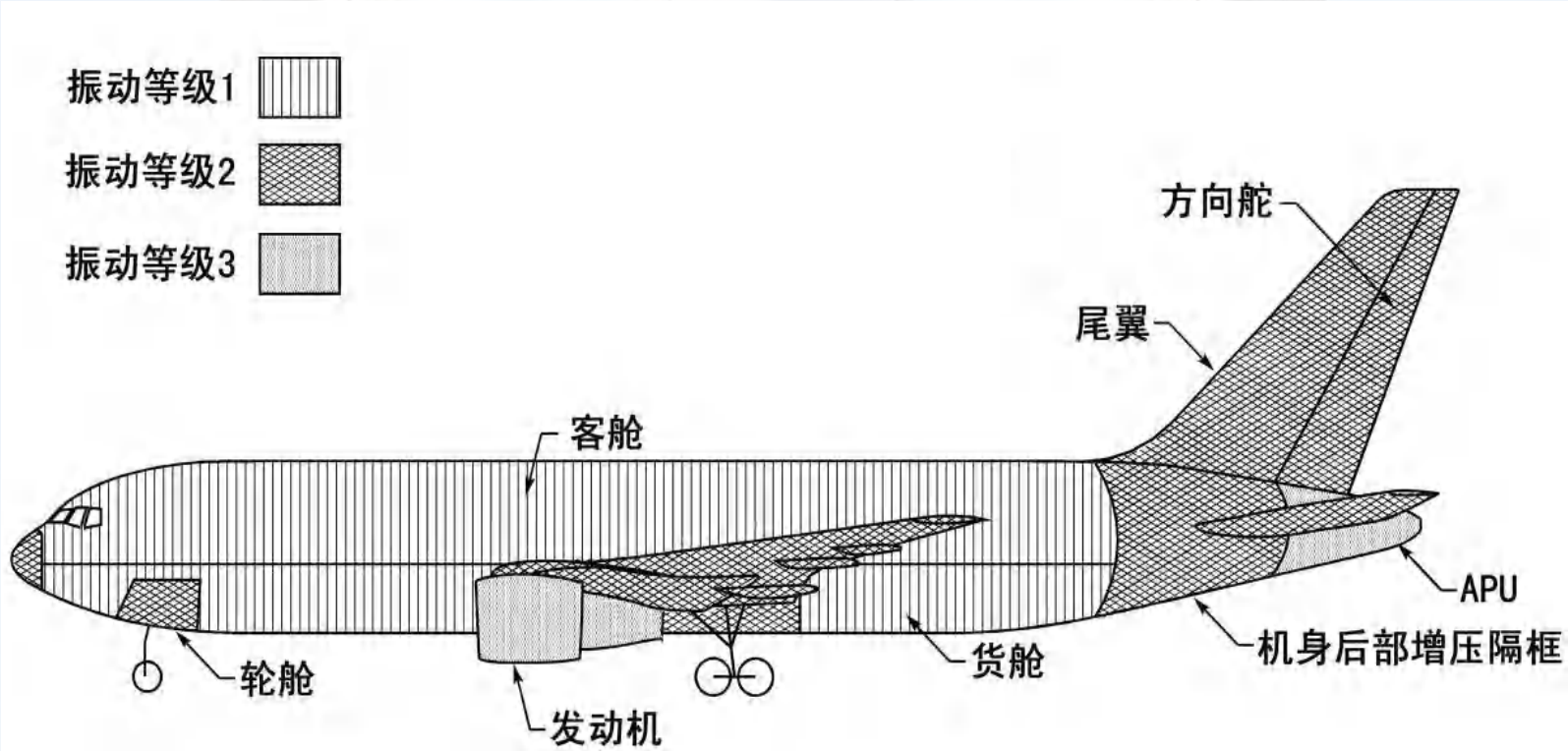
3) 飞机振动等级与导线束捆扎之间的关系

- 在波音系列飞机上振动等级分为 3 个级别：
 - 振动等级 1 级属于飞机上的增压区域，该区域的导线束可以使用捆扎线系直角结和平结或尼龙拉带捆扎导线束；
 - 振动等级 2 级属于飞机上的高振动区域，该区域使用防滑直角结和防滑平结捆扎导线束；
 - 振动等级 3 级属于飞机上的高温高振动区域，该区域只能使用防滑的直角结捆扎线捆扎导线束。

2.4 导线束的捆扎

3) 飞机振动等级与导线束捆扎之间的关系

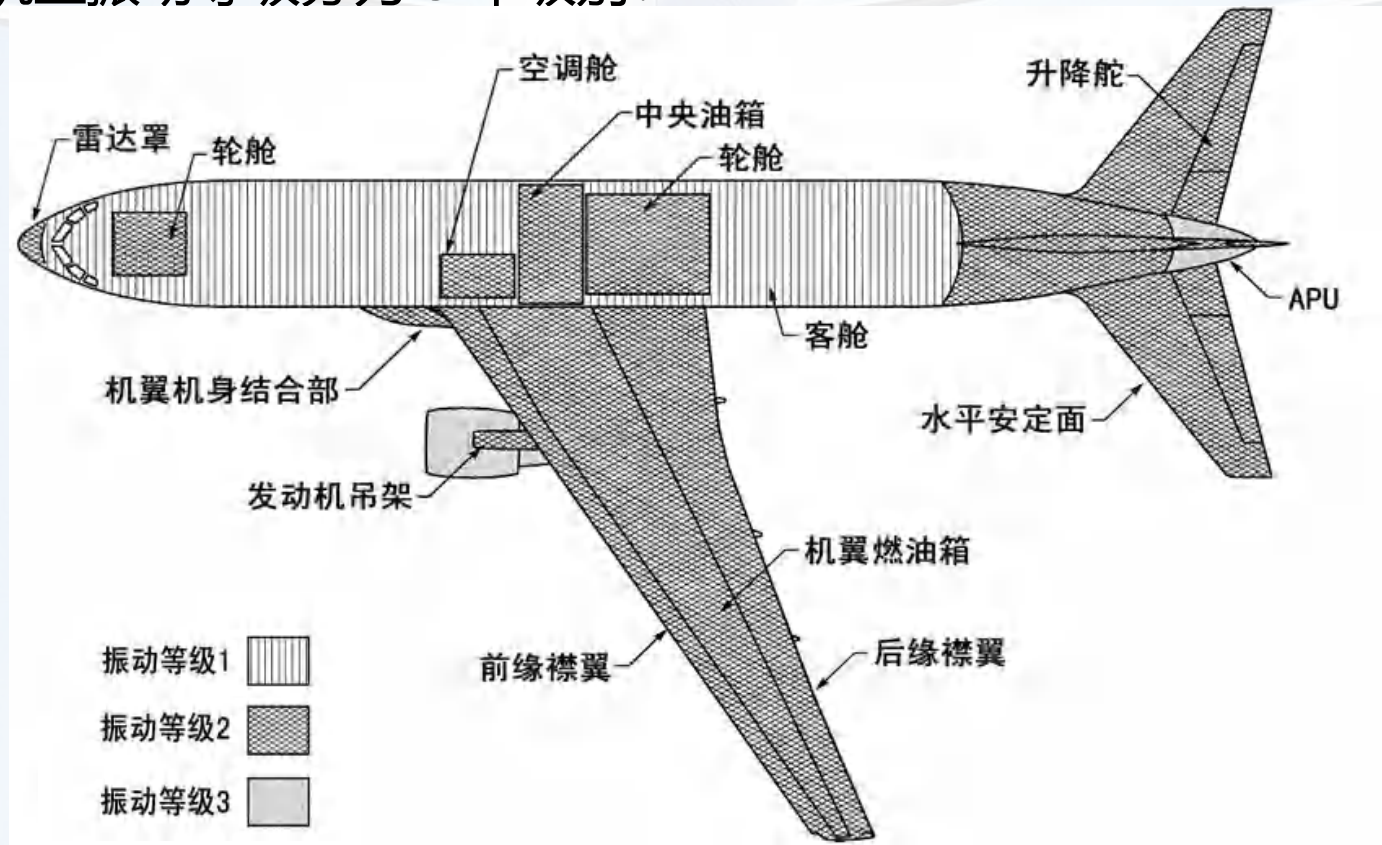
➤ 在波音系列飞机上振动等级分为 3 个级别：



2.4 导线束的捆扎

3) 飞机振动等级与导线束捆扎之间的关系

➤ 在波音系列飞机上振动等级分为 3 个级别：



2.4 导线束的捆扎

3) 飞机振动等级与导线束捆扎之间的关系

➤ 不同区域导线捆扎材料选择:

- 振动等级 1 级区域和振动等级 2 级区域的导线束主要使用温度等级 B 级，抵抗液力油腐蚀能力等级 1 级的捆扎线进行捆扎，如果库房无料也可使用温度等级 D 级，抵抗液力油腐蚀能力等级 1 级的捆扎线捆扎导线束；
- 振动等级 3 级区域的导线束只能使用温度等级 D 级，抵抗液力油腐蚀能力等级 1 级的捆扎线进行捆扎。



2.4 导线束的捆扎

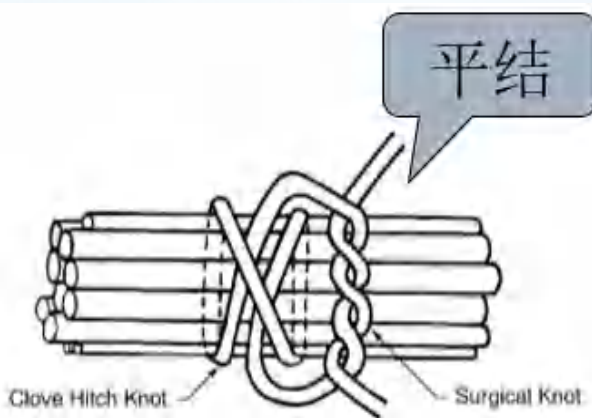
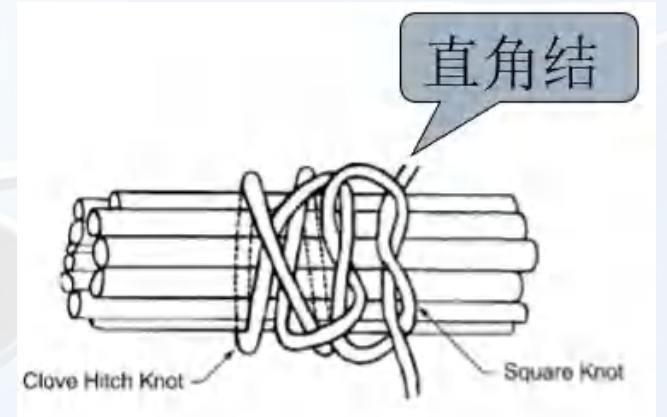
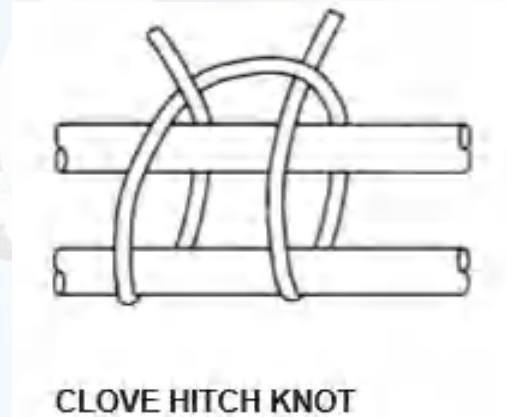
4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

- 导线束捆扎线的作用是捆扎导线束和作为标记使用，例如：
 - 相线颜色标识（A 相红色、B 相绿色、C 相黄色）和系统导线束的隔离代码标识；
 - 需要去除导线束捆扎扣结时，使用剪钳剪切捆扎结处，以防损伤导线束和电缆。

2.4 导线束的捆扎

4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

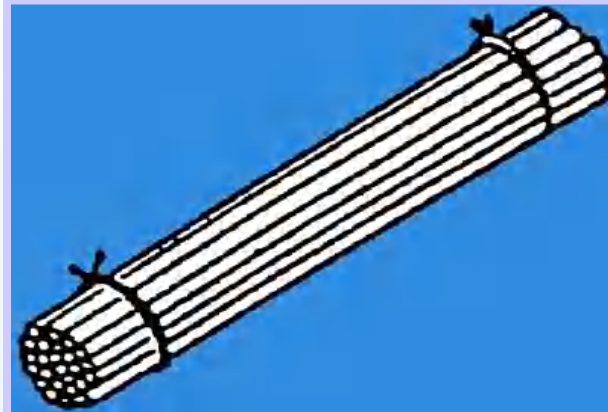
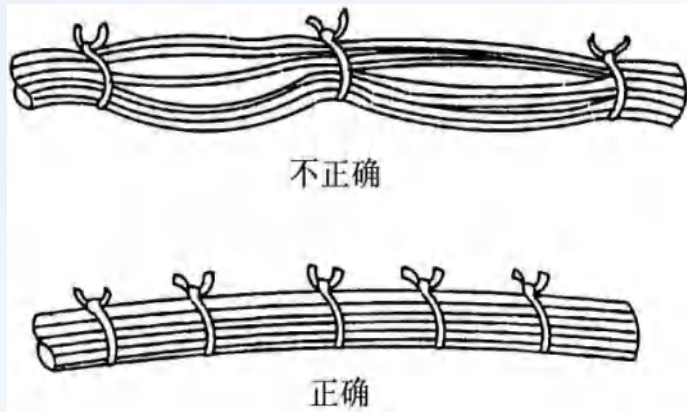
- 导线束在振动等级 1 级的捆扎方法
 - 在振动等级 1 级区域（增压区域）的导线束可以使用直角结捆扎方法和平结捆扎方法。
 - 捆扎扣的间距是导线束直径的 1.5 倍至 2.5 倍，捆扎线留头 0.125 英寸-0.5英寸（3.2mm-12.7mm）。



2.4 导线束的捆扎

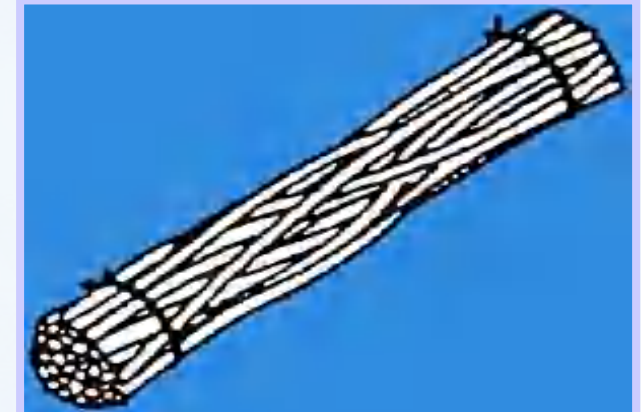
4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

- 导线束在振动等级 1 级的捆扎要求
 - 在导线束捆扎扣里的导线/电缆必须平行，不能出现交叉现象，否则会造成导线/电缆的损伤。
 - 导线束捆扎扣必须绷紧，导线/电缆的外层绝缘不能出现变形现象。



Combed wire bundle

梳理过的线束



Wire crossovers

交叉导线

2.4 导线束的捆扎

4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

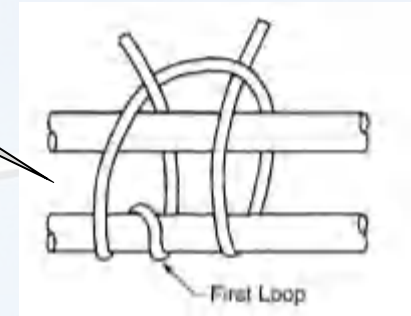
- 导线束在振动等级 1 级的捆扎要求
 - 捆扎扣不允许系在被修理的导线或电缆位置，除非是使用金属拼接管修理的。
 - 对于AWG16号线或更细的导线，在拼接管上需要使用防护套管或绝缘套管进行防护后再进行捆扎。
 - 需要标识系统导线束隔离代码时，必须使用带颜色的捆扎线进行捆扎，不允许使用带黏性胶带标识系统隔离代码。
 - 在屏蔽电缆的地线上可以使用捆扎扣捆扎,导线束捆扎结不能处于导线束与绝缘套管或导线束与防护套管之间。

2.4 导线束的捆扎

4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

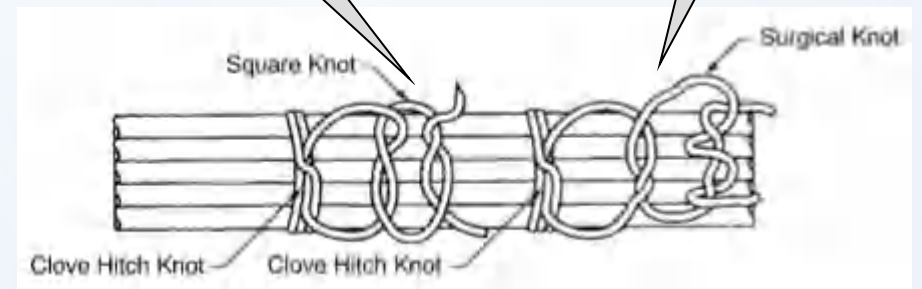
- 导线束在振动等级 2 级和 3 级的捆扎要求
 - 在振动等级 2 级区域（高振动区域）的导线束必须使用**防滑直角结**或**防滑平结**捆扎方法。
 - 这两种方法适用于飞机的所有区域。
 - 防滑结里的导线最多可以取导线束根数的1/3,最少取1根，导线束防滑捆扎扣里的导线/电缆必须平行，不能出现交叉现象。
 - 导线束捆扎扣必须绷紧.导线/电缆的外层绝缘不能出现变形现象。

防滑结



防滑直角结

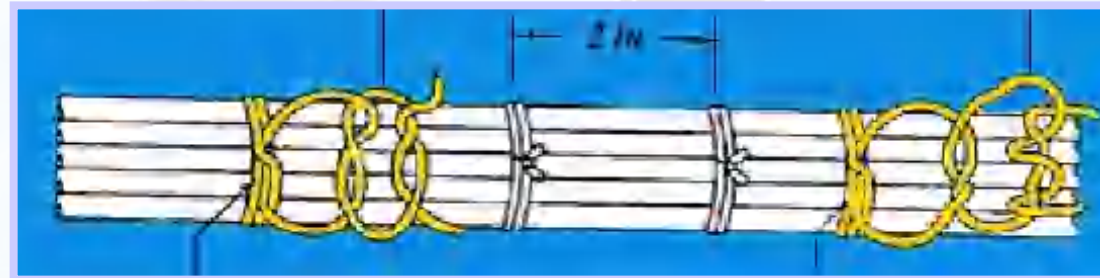
防滑平结



2.4 导线束的捆扎

4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

- 导线束在振动等级 2 级和 3 级的捆扎要求

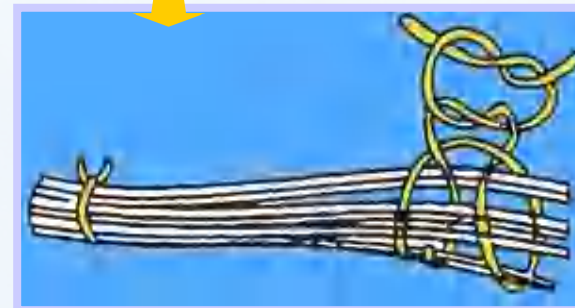


Square knot

Surgical knot

Clove hitch knot

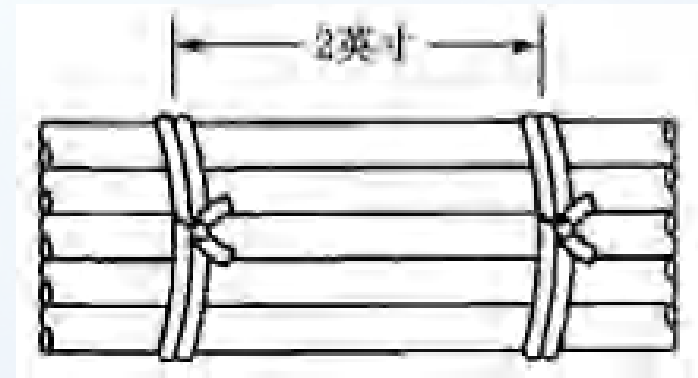
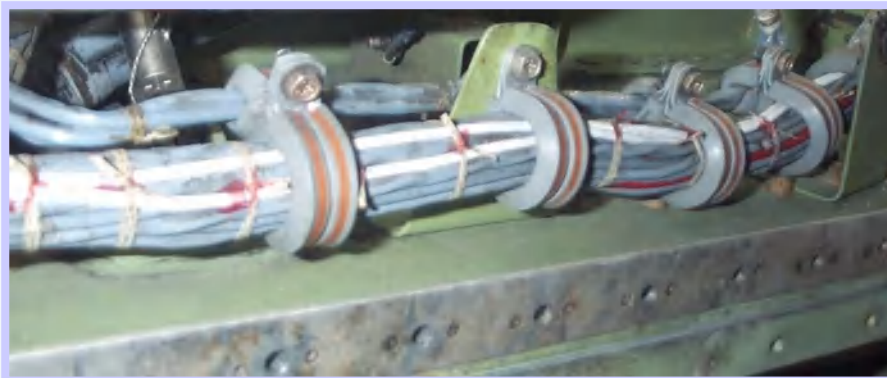
Clove hitch knot



2.4 导线束的捆扎

4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

- 高振动区域导线束捆扎具体参数
 - 在振动等级 2 级和 3 级区域，捆扎扣的间距是导线直径的 1.5 倍至 2.5 倍，导线束捆扎扣间隔最大不能超过2英寸，
 - 捆扎线留头0.25英寸-0.5英寸（8.45mm-12.7mm）。
 - 高振动区域导线束捆扎扣间隔最大为 2 英寸（50.8mm）。



2.4 导线束的捆扎

4) 捆扎线捆扎施工方法和要求

➤ 高振动区域导线束捆扎具体参数

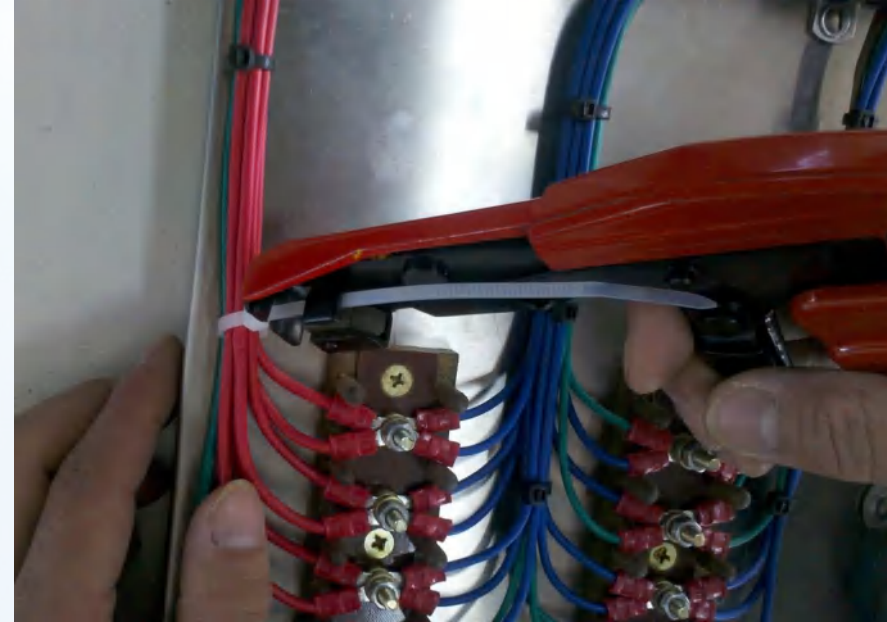
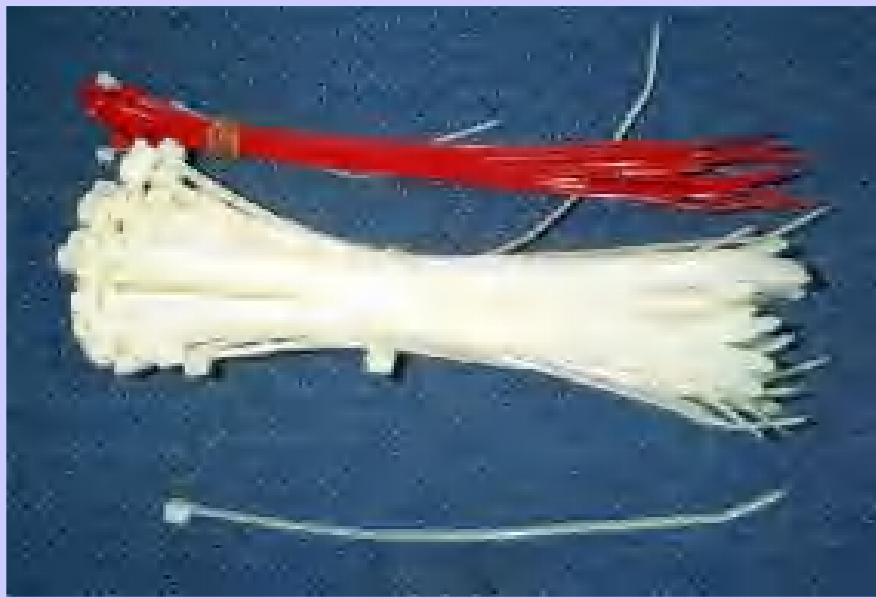
- 在发电机电源馈线或导线束直径大于 1.5 英寸(38.1mm)时要使用双结，所谓的双结就是在同一位置捆两个结。
- 如果导线束使用防护胶带进行防护时，捆扎扣间隔最大为 6-8 英寸。
- 如果需要将捆扎扣系在标识导线束标签上时，导线束捆扎结不能处于导线束与标识导线束标签之间。
- 如果需要允许在导线束上安装防护胶带再进行捆扎，确保捆扎后导线束的直径大于导线束的实际直径。



2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

- 塑料扎带只能在飞机的增压区域且温度等级为A和B的区域内使用。
 - 在飞机的燃油箱区域、非增压区域、高振动区域、温度等级为C和D的区域、使塑料扎带容易磨损的区域和机械传动区域禁止使用塑料扎带捆扎导线束。



2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ 塑料尼龙拉带的选用

- 当区域温度在 -55°C - 130°C 时，根据所捆扎导线束的直径来选用塑料尼龙拉带的尺寸。
- 例如：一个直径为 10mm 的导线束就可以选用 03 号的塑料拉带进行捆扎。
- 塑料拉带的颜色有黑、红、绿、蓝和自然色等多种颜色，但在飞机上只使用黑色、绿色或自然色这几种颜色的扎带。

塑料拉带的选用

尺寸代码	宽度	拉带长度	导线束线径
03	2.5mm	102mm	1.6mm - 20mm
04	3.8mm	150mm	1.6mm - 35mm
05	4.8mm	204mm	1.6mm - 50mm
06	4.8mm	302mm	1.6mm - 78mm
08	4.8mm	389mm	1.6mm - 109mm
10	7.6mm	376mm	4.8mm - 108mm
12	8.9mm	780mm	4.8mm - 230mm
13	3.7mm	295mm	1.6mm - 77mm

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ 塑料尼龙拉带的安装方法

- 塑料尼龙拉带在安装过程中应使用塑料拉带枪，根据塑料尼龙拉带的型号选择拉带枪的件号。
- 拉带枪使用前必须调节档位以确保合适的力度捆扎导线束；如果拉带枪力度过大，会损坏塑料拉带头或损坏导线；拉带枪的力过小就会导致导线束松脱等现象。
- 如果由于某些原因无法使用塑料拉带枪时，例如操作空间狭小，可以人工拉紧塑料拉带。

2.4 导线束的捆扎

6) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

- 手册中使用拉带枪有GS2B、GS4H、GTH、GTS、MARKIII 或者 MK3SP、MK7、MK9、P46和WT193。根据塑料扎带的件号选择扎带枪。



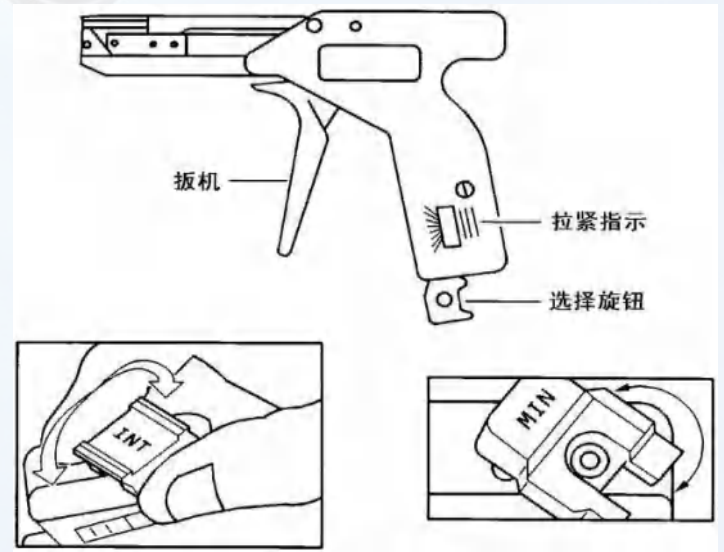
拉带尺寸和拉带枪紧度关系

拉带枪		拉带尺寸代码 宽度 单位: mm			
件号 (P/N)	档位 调节	03 2.5 mm	04 或 13 3.7 mm	05, 06 或 08 4.8 mm	10 或 12 7.6/8mm
GS4B	SELECTOR	MIN	INT	STD	-
	TENSION	1 to 3	3 to 5	6 to 8	-
GS4H	SELECTOR	-	-	STD	HIV
	TENSION	-	-	1 to 4	5 to 8
P46	TENSION	2	4	5	-
MK 3	TENSION	1 or 2	2 or 3	3 or 4	-
WT193	TENSION	2 or 3	3 or 4	4 or 5	-

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

- 拉带枪在使用之前必须调节。
 - 根据使用的拉带不同，调节拉带枪的档位或者紧度。根据塑料拉带宽度的不同，选择拉带枪的不同调节档位，给予塑料拉带不同力。
 - 如导线束直径为30mm线束，需用尺寸代码为04扎带，该型塑料拉带宽为3.7毫米，可用GS4B拉带枪调节档位INT来捆扎线束，或可用P46拉带枪调节档位4来捆扎线束，或可用MK3拉带枪调节档位2或3档位，或可用WT193拉带枪调节档位3或4档位来捆扎线束。



2.4 导线束的捆扎

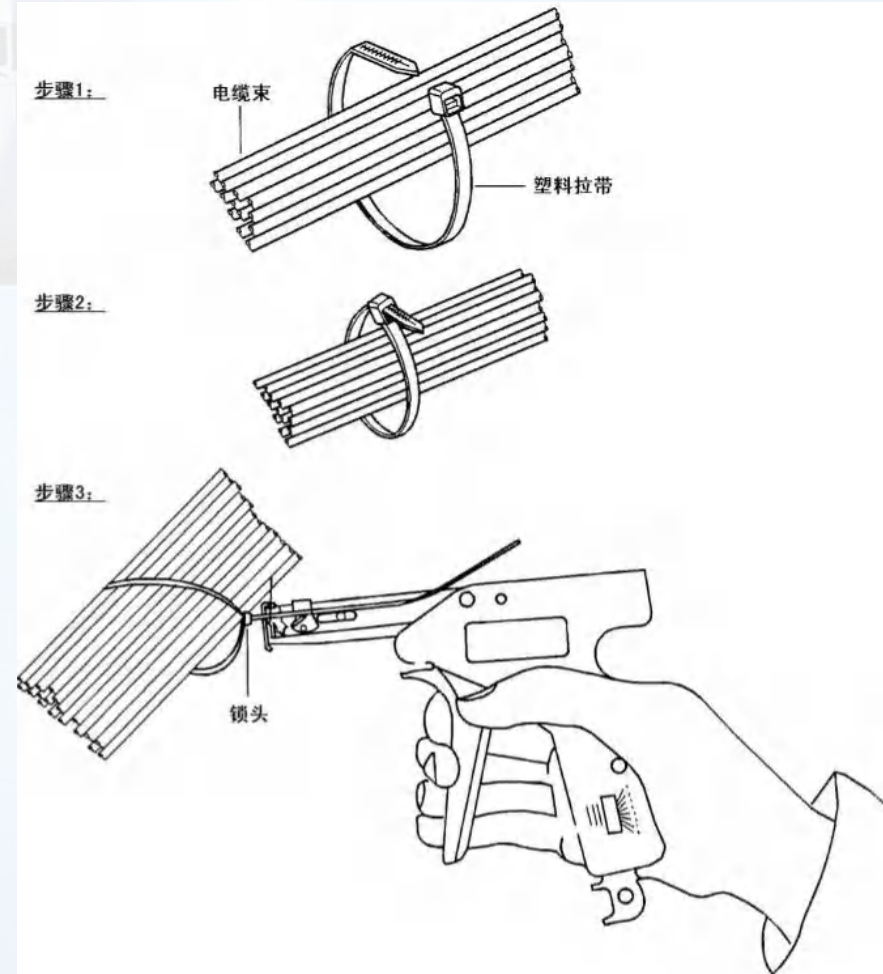
5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

- 如果需要对每种宽度塑料拉带施加的力更为精确，可用 GS4B 或 GS4H 拉带枪。
 - 它不仅对每种宽度扎带有不同调节档位 SELECTOR，而且同一调节档位下对应有不同的选择位。
 - 在实际维修工作中如果没有塑料尼龙拉带枪可以使用尖嘴钳替代，塑料拉带拉紧后最多留出 0.01 英寸，在拉带结末端不能留有非常锋利的拉带末端，否则会对其他维护人在日常维护检查工作中带来伤害。

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ 拉带枪使用步骤:



2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ GS2B拉带枪功能介绍:

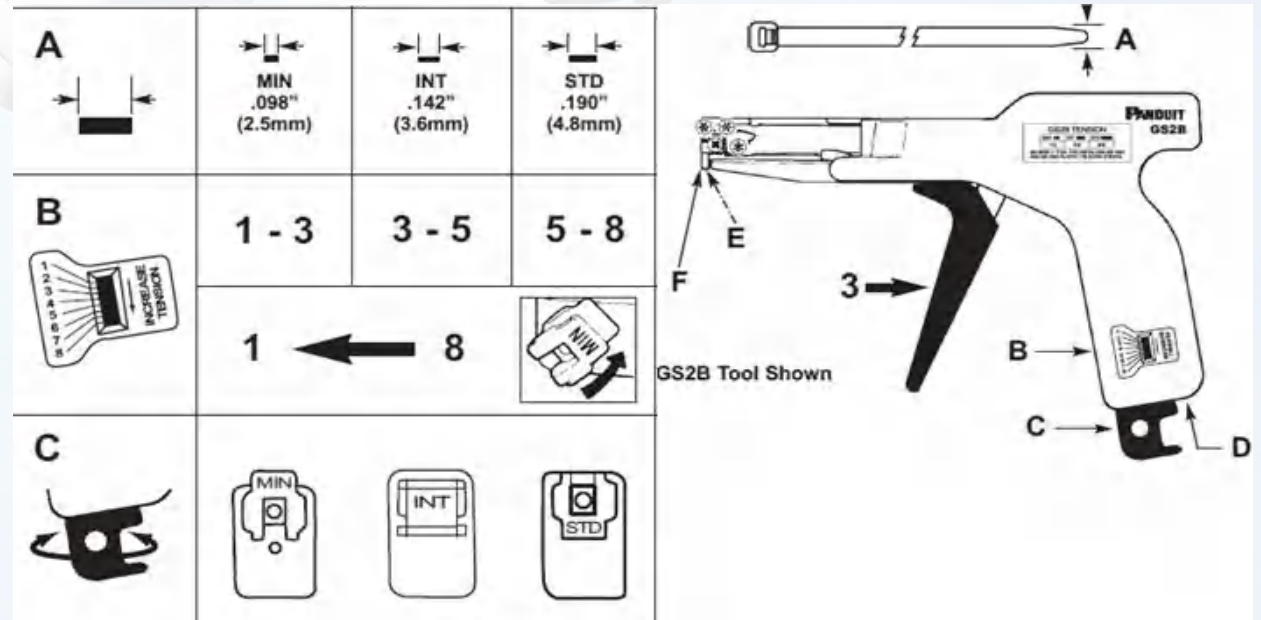
- GS2B拉带枪使用前需要先调节档位，调节旋钮可以在三个方向上扳动，能够分别调整到MIN、INT、STD三个档位。
- 再调节紧度，旋转调节旋钮可以调节微调进度，顺时针旋转增加紧度，逆时针旋转减少紧度；在紧度指示窗口上有一条银白色的指示线，代表调整到的紧度。

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ GS2B拉带枪功能介绍:

- 拉带枪依据拉带的宽度A的尺寸来调节不同的档位和紧度。选好相应的档位后，看相应的紧度指示是否在范围内，如果不在，依据下表把紧度调节到正确的范围内。
- 注：束带枪的铭牌上也有紧度值的范围。

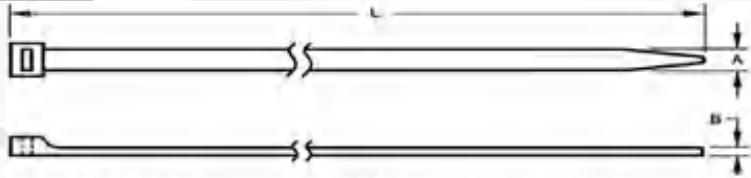


2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ GS2B拉带枪功能介绍:

- 例如: BACS38K4的宽度是0.11inch, 则GS2B应选MIN档, 紧度调节在1-3的任一位置; BACS38K1和K2的宽度是0.2inch, 则GS2B应选STD档, 紧度调节在5-8的任一位置。



BOEING STANDARD NUMBER BACS38K 2 1 3	LOOP TENSILE STRENGTH LBS MIN 紧度	A MAX 宽度	B MAX 厚度	L REF 长度	BUNDLE Ø MAX 所扎线束最大直径
1	50	.20	.062	7.30	1.75
2				14.40	4.00
3	120	.31	.085	3.71	.75
4	18	.11	.053		
5	40	.15	.055	5.50	1.25
6	120	.31	.085	27.50	8.00
7	50	.20	.062	11.40	3.00
8	18	.11	.046	3.96	.82
9					
10	40	.17	.055	7.95	2.00

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

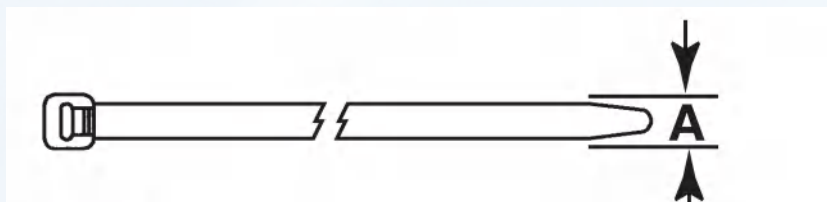
- GS2B-E 拉带枪功能介绍:

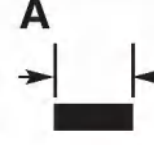

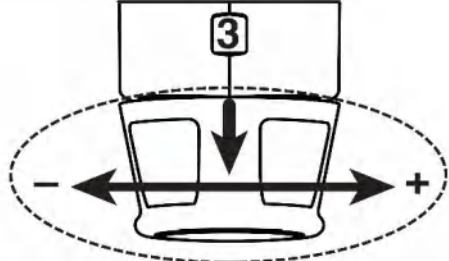


2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ GS2B-E 拉带枪功能介绍:



A 	SUBMIN .070" (1.8mm)	MIN .098" (2.5mm)	INT .142" (3.6mm)	STD .190" (4.8mm)
B 	0 - 1	1 - 3	3 - 5	5 - 8
C 				

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

➤ GS2B-E 拉带枪使用方法:

- GS2B-E 拉带枪使用前需要先调节档位，调节旋钮可以再1到8之间的档位调节。
- 依据束带的宽度A的尺寸来调节不同的档位，进而控制导线束捆扎松紧的程度。
- GS2B-E 拉带枪贴的松紧调节的估计表格. 其中TIE WIDTH 是指束带的宽度，工作者可以拿束带与表格中的图示去比较，选取合适的松紧值。
- 在设定松紧时，需要拉出松紧调节旋钮，依据束带的宽度设定到需要的值，窗口显示设定的松紧值，然后松开调节旋钮，确保调节旋钮放入到锁定位置。
- 使用GS2B-E 拉带枪剪完束带后应当检查所绑导线束的松紧程度合适，束带的尾巴平整。

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

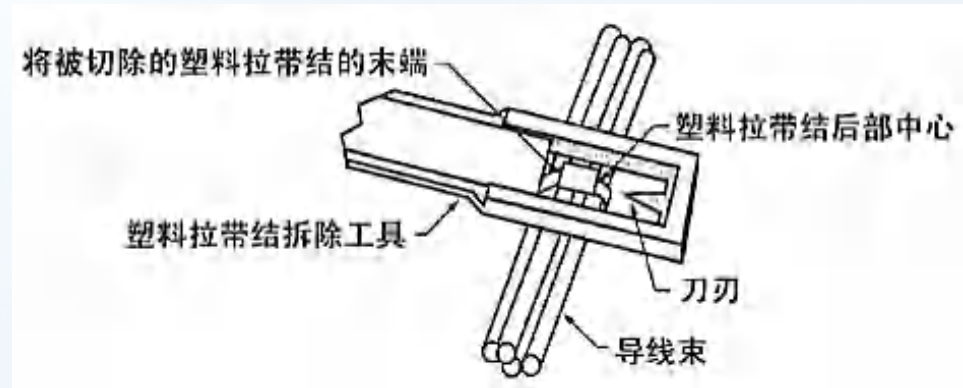
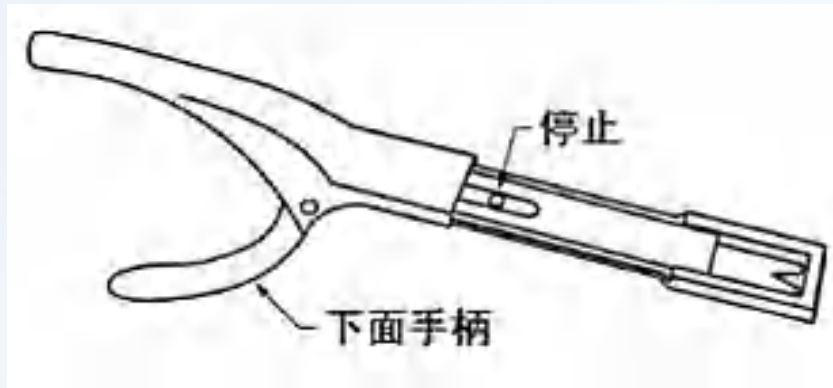
➤ 维修提示:

- 扎束带须用束带枪来扎紧，剪去束带尾巴。对于束带枪难以接近的狭小区域，可以直接用手拉紧束带，用剪钳减去束带尾巴。
- 工作者应当确保束带枪状态可用，使用前必须依据束带的宽度调节挡位或松紧，剪完束带后应当检查所绑线束的松紧程度。
- 检查确保露出的束带尾巴长度不超过0.01inch，并且没有锋利的尖端，防止束带尾巴损伤人员和周围的部件。
- 束带枪的调节旋钮可以逆时针拧到底，直到把调节旋钮拧下来，容易损坏束带枪。
- 束带在导线束上捆扎时，束带剪切工具及剪切后的要求，请详见SWPM20-10-11

2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

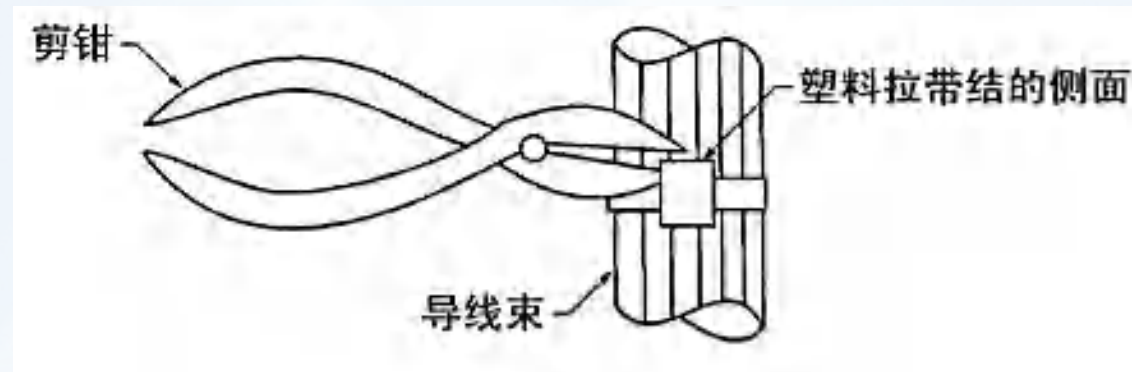
- 塑料尼龙拉带去除：
 - 塑料拉带结必须使用塑料拉带结拆除工具去除，按照塑料拉带的件号选择塑料拉带结拆除工具。



2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

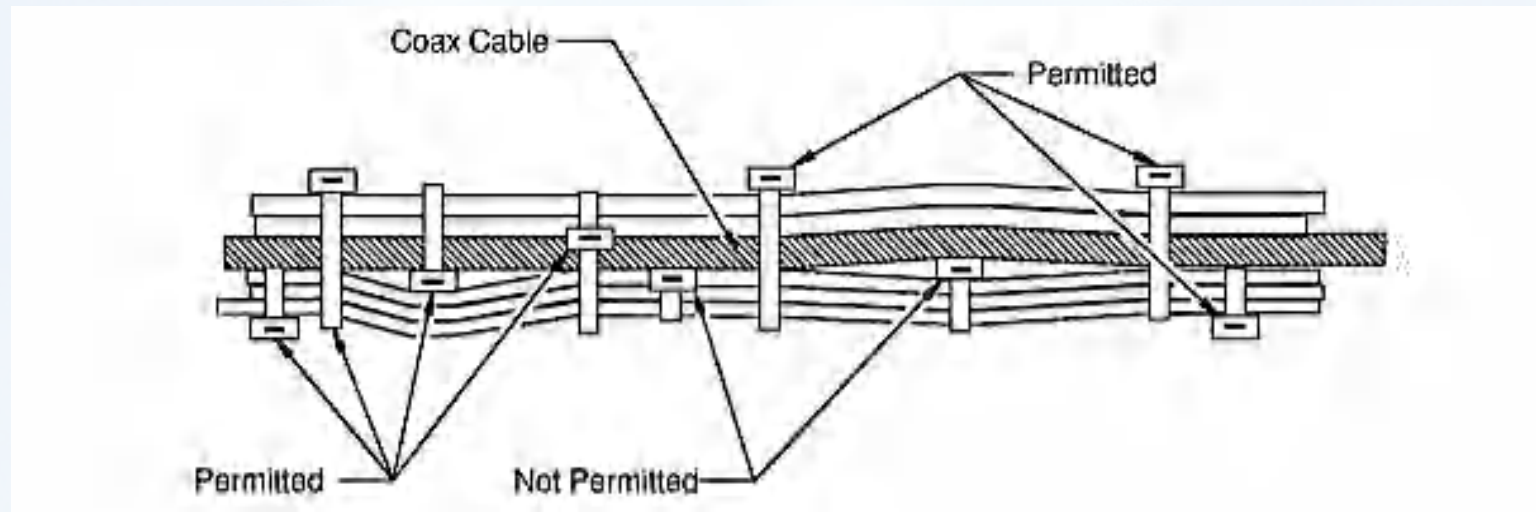
- 塑料尼龙拉带去除：
 - 如果没有可以使用剪钳来替代；将剪钳的钳口塞进塑料拉带结的左侧，合拢剪钳手柄，再将剪钳逆时针翻转，完成塑料拉带结拆除工作。



2.4 导线束的捆扎

5) 塑料尼龙拉带捆扎导线束方法

- 塑料尼龙拉带对同轴电缆要求：
 - 当塑料拉带结接触同轴电缆时必须远离，塑料拉带结不能挨着同轴电缆，如果同轴电缆在导线束中心不需要移动塑料拉带结，塑料拉带结相反的位置可以挨着同轴电缆。



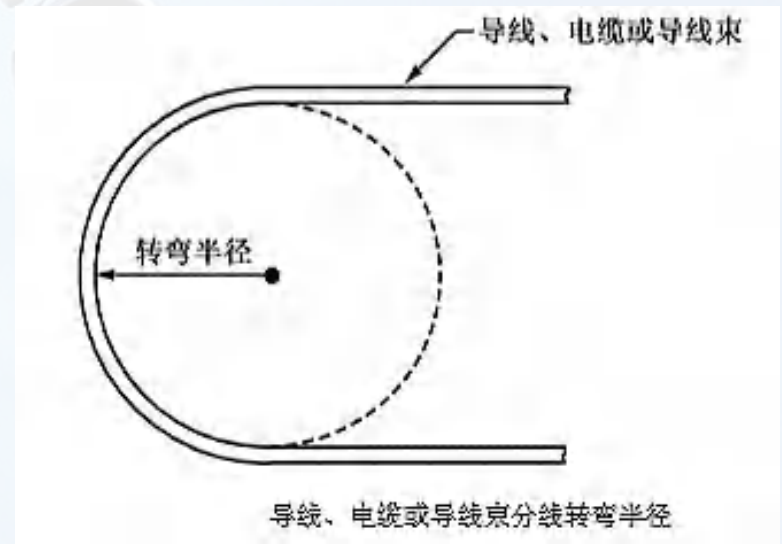


2.5 导线束的分线

2.5 导线束的分线

1) 导线束在分线要求

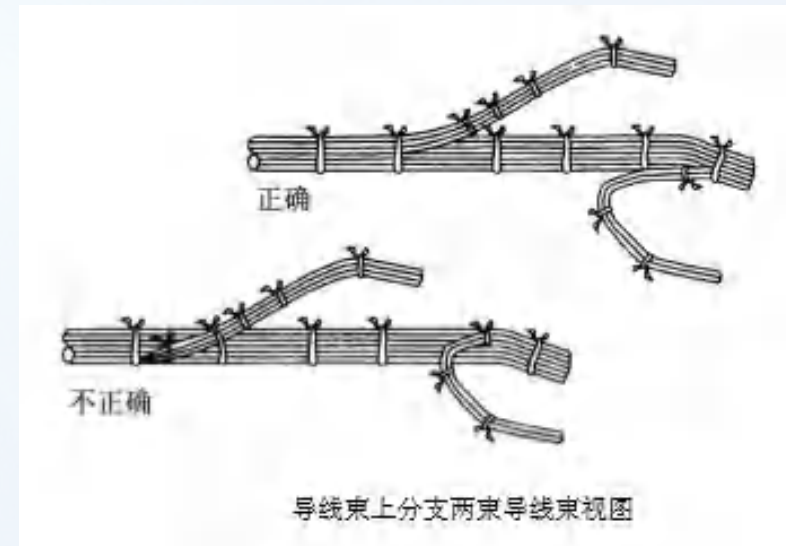
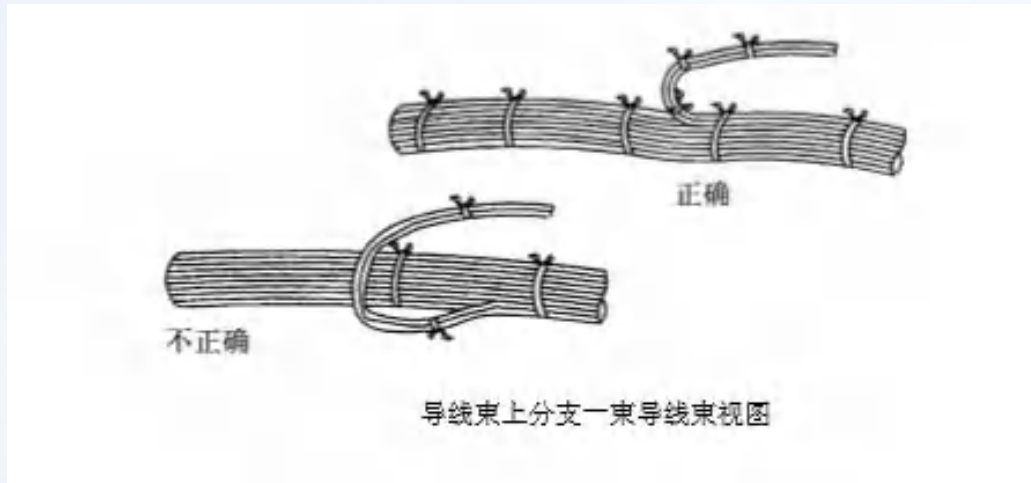
- 导线束在分线时需要按照以下规定进行：
 - 如果是一根导线或电缆分线，转弯半径是导线或电缆直径的10倍；
 - 如果是一根同轴电缆分线，转弯半径要大于1.5in或6倍于同轴电缆直径；
 - 如果是导线束分线，最小转弯半径要大于或等于导线束直径；
 - 如果分支导线束里有屏蔽电缆或包含两束或多束导线束，转弯半径要大于1.5in或6倍于分支导线束直径。



2.5 导线束的分线

1) 导线束在分线要求

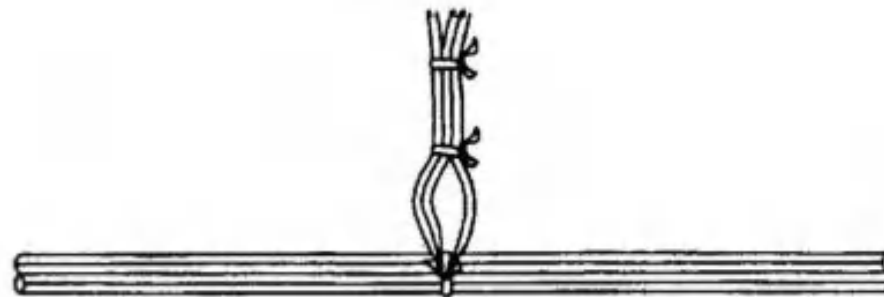
- 导线束在分线时必须遵循下述原则：
 - 分支导线束必须从主导线束的中心分出，而且分出的分支导线束要求平滑，主导线束与分支导线束要在一个平面上。
 - 分支导线束里的所有的导线和每根相邻的导线必须是互为平行的。



2.5 导线束的分线

1) 导线束在分线要求

- 导线束在分线时必须遵循下述原则：
 - 不管你使用捆扎线还是使用塑料拉带捆扎导线束，从主导线束开始分线前的捆扎结到分支第一个捆扎结的间距最大是 1 英寸。
 - 分支导线束不能与主导线束出现交叉现象，当分支导线束根数太少时从相反方向分线。
 - 如果在维护工作中无法达到上述标准必须在捆扎之前增加防护措施进行防护，不允许使用带粘性的防护胶带。



错误的导线束分支方法视图

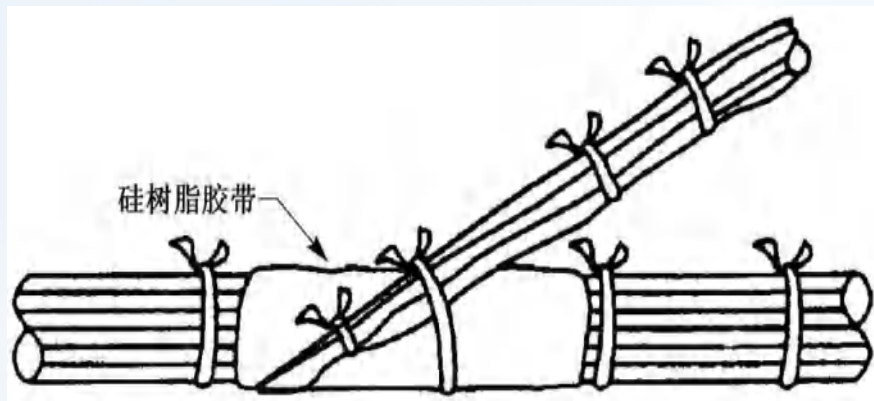


2.6 导线束的防护

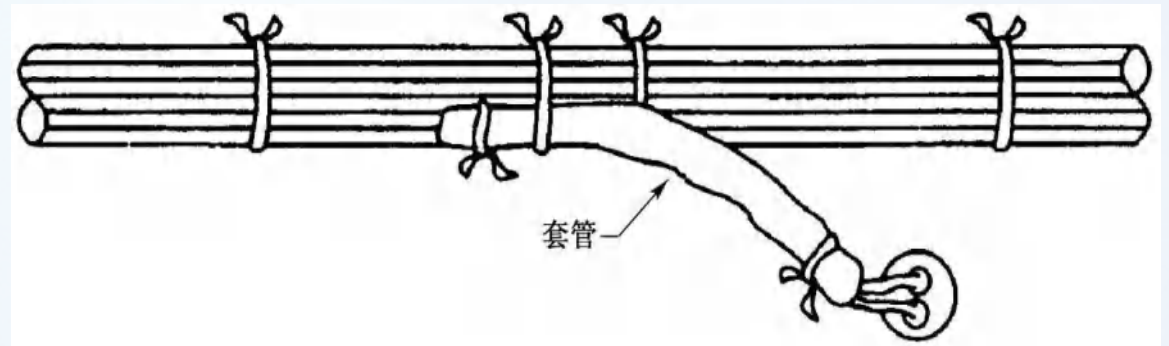
2.6 导线束的防护

1) 主导线束和分支导线束防护

- 导线束在分线时，主导线束与分支导线束不在一个平面、两束导线束出现交叉、导线束内的导线绝缘受到破损时需要进行防护
 - 可以使用热缩管、冷缩管、安全防磨TEF、ETEF、GTEF、PTEF等胶带进行防护。
 - 在导线束穿过增压隔框、金属隔框或燃油箱时还需要进行导线束防护密封施工。



使用防护胶带进行防护

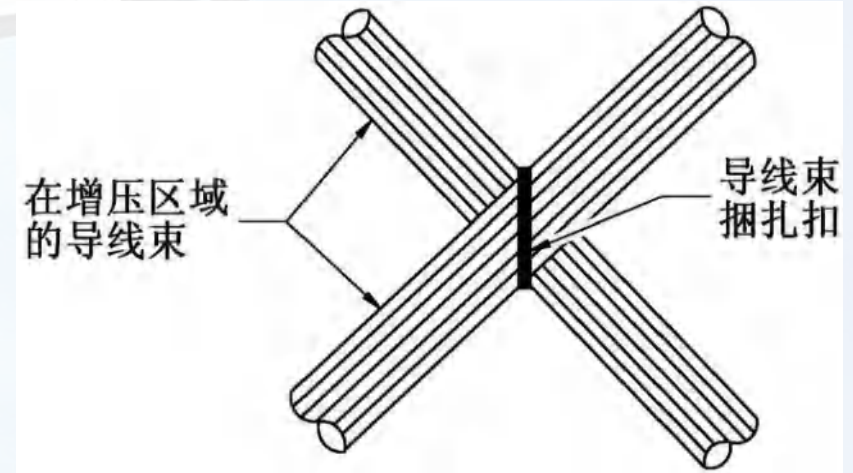


使用防护套管进行防护

2.6 导线束的防护

2) 导线束十字交叉防护

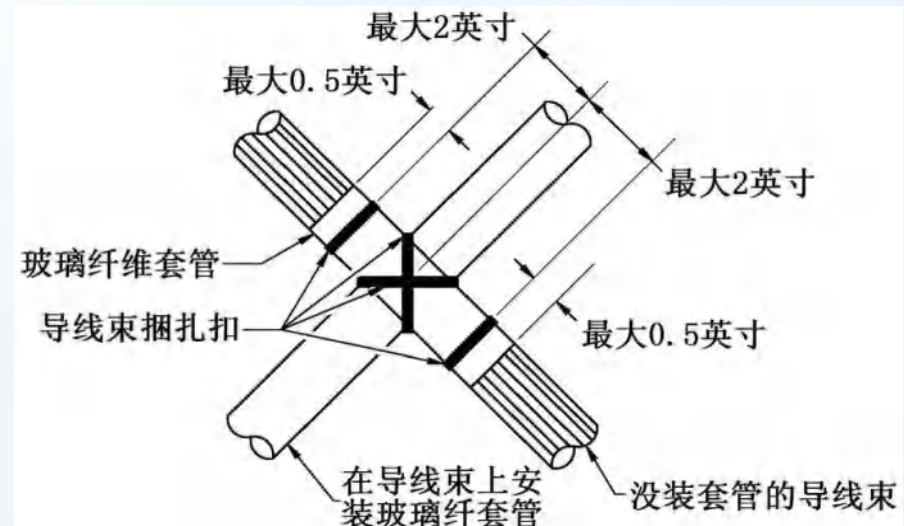
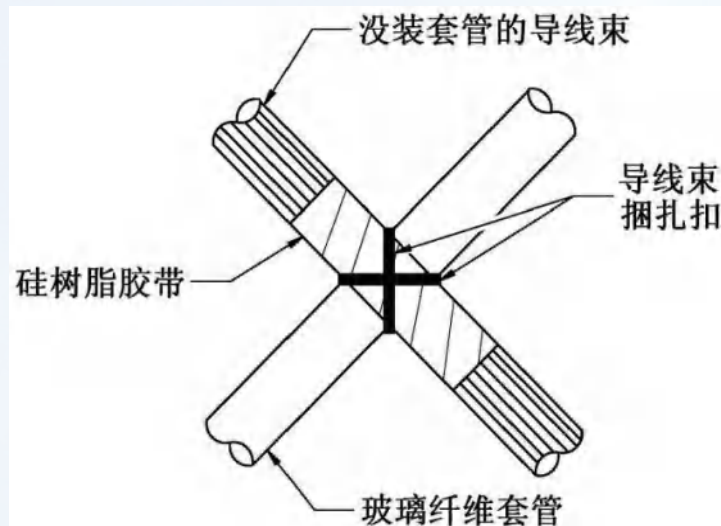
- 增压区域导线束的十字交叉防护
 - 在增压区两导线束十字交叉接触时，为防止导线束受到磨损造成损伤，通常需使用导线束卡子或隔离装置进行隔离。
 - 当在实际工作中没有隔离位置时必须在十字交叉处进行捆扎，捆扎的目的就是为了防止导线束移动；
 - 如果十字交叉的导线束处于配电板和设备架时，只需使用扎线进行捆扎加固。



2.6 导线束的防护

2) 导线束十字交叉防护

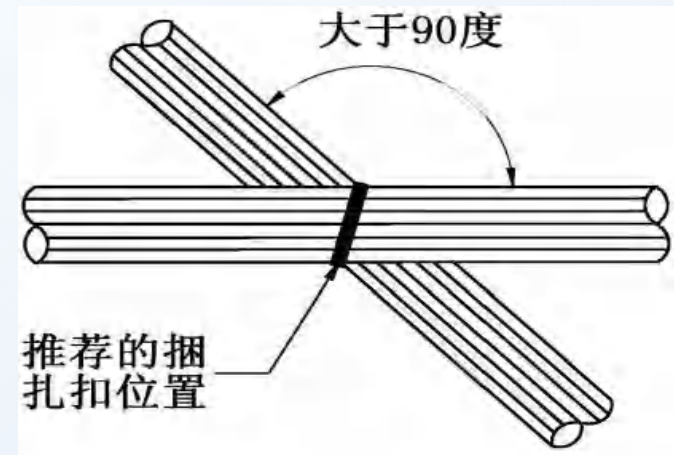
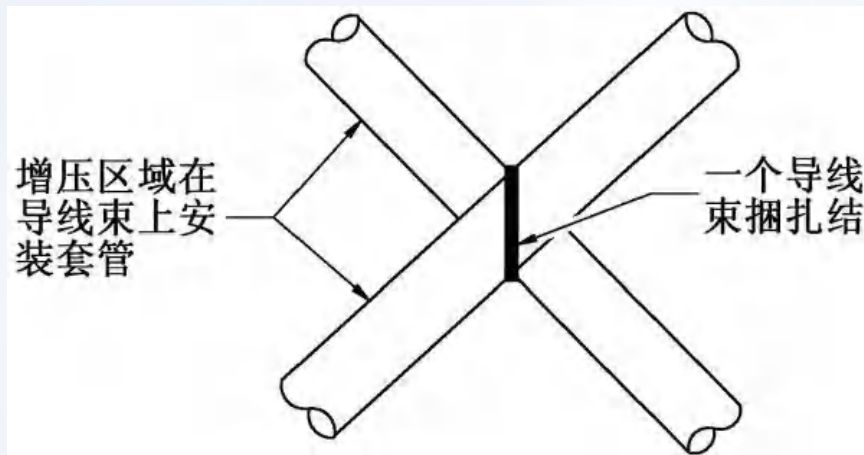
- 增压区域导线束的十字交叉防护
 - 如果使用塑料拉带捆扎导线束进行固定，必须在十字交叉的导线束其中一束导线束上增加防护胶带，另一束上增加玻璃纤维防护套管后在进行捆扎。
 - 或在十字交叉的导线束增加全部都是玻璃纤维防护套管后在进行捆扎。



2.6 导线束的防护

2) 导线束十字交叉防护

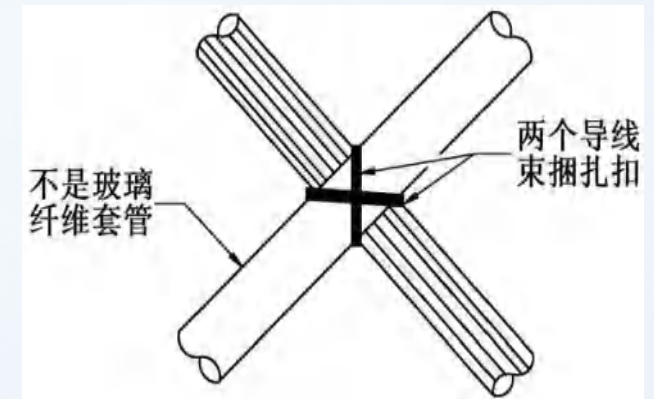
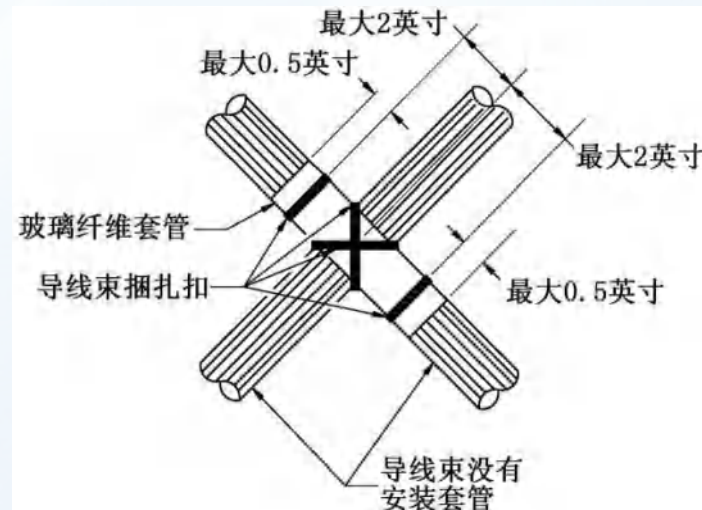
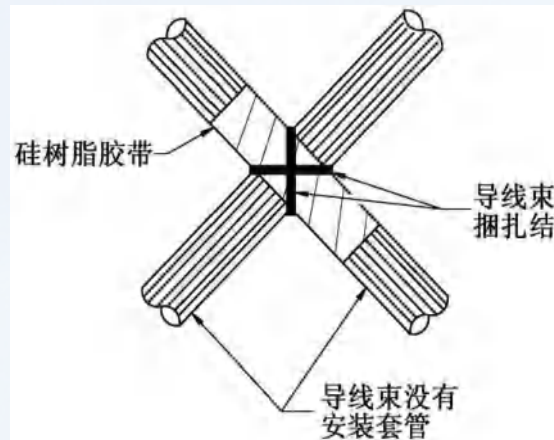
- 增压区域导线束的十字交叉防护
 - 如果导线束使用开口玻璃纤维套管和防护胶带防护时，玻璃纤维套管与防护胶带必须重叠 50%以上；
 - 如果十字交叉的两束导线束全部使用套管进行防护且只捆扎一个导线束扣。
 - 当两束导线束交叉不是90°时，推荐的方法是在导线束交叉大于90°的位置进行捆扎。



2.6 导线束的防护

2) 导线束十字交叉防护

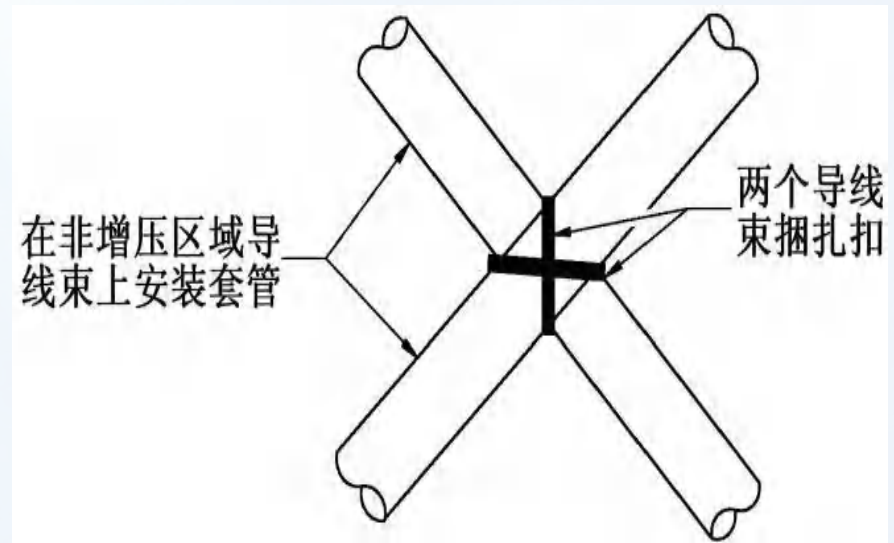
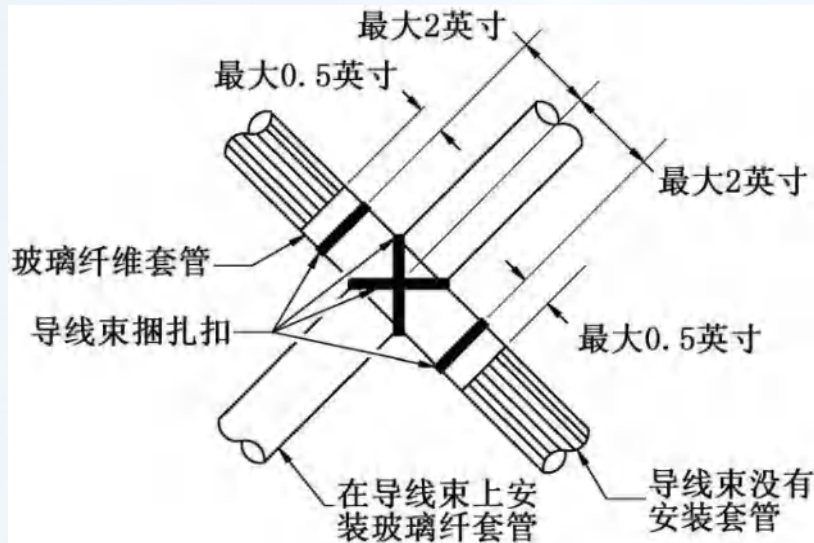
- 非增压区域导线束的十字交叉防护
 - 非增压区域两束导线束十字交叉接触时，必须使用两个捆扎结，不允许使用塑料扎带捆扎导线束，在导线束十字交叉处必须使用重叠50%的多层硅树脂胶带或开口的防护套管或玻璃纤维套管进行防护。



2.6 导线束的防护

2) 导线束十字交叉防护

- 非增压区域导线束的十字交叉防护
 - 在导线束十字交叉处如果一束使用玻璃纤维套管，另一束使用重叠 50% 多层硅树脂胶带或开口的防护套管进行防护。
 - 如果导线束十字交叉处两束全部使用防护套管捆扎两个捆扎结是非常必要的。

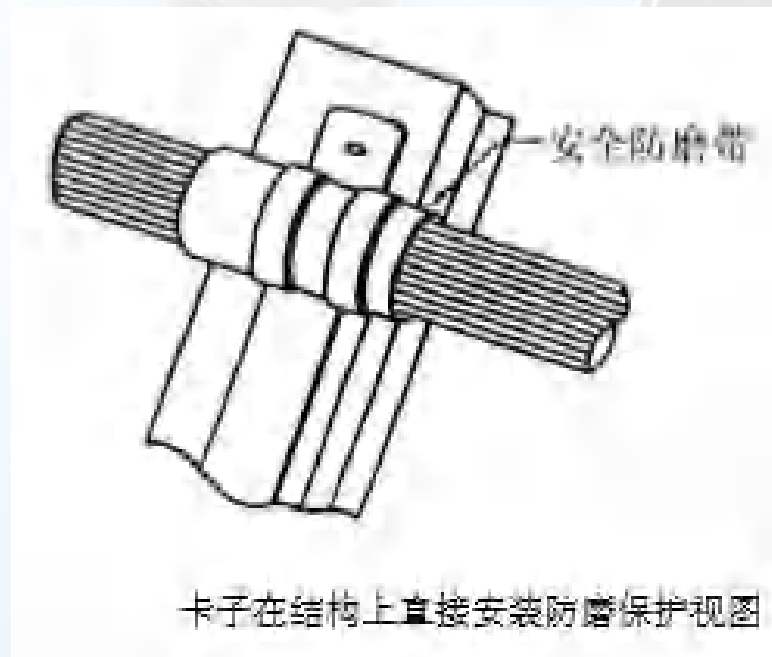


2.6 导线束的防护

2) 导线束交叉防护

➤ 其它类型的导线束防护

- 在增压区域如果导线束卡子直接在结构上安装时，必须安装防磨保护，防护胶带的长度要超过结构宽度。



2.6 导线束的防护

2) 导线束交叉防护

➤ 其它类型的导线束防护

- 对于增压区域的插头必须在插头尾部缠上防磨胶带后进行捆扎固定，防止维护时插头里的导线从插钉根部被扯断。

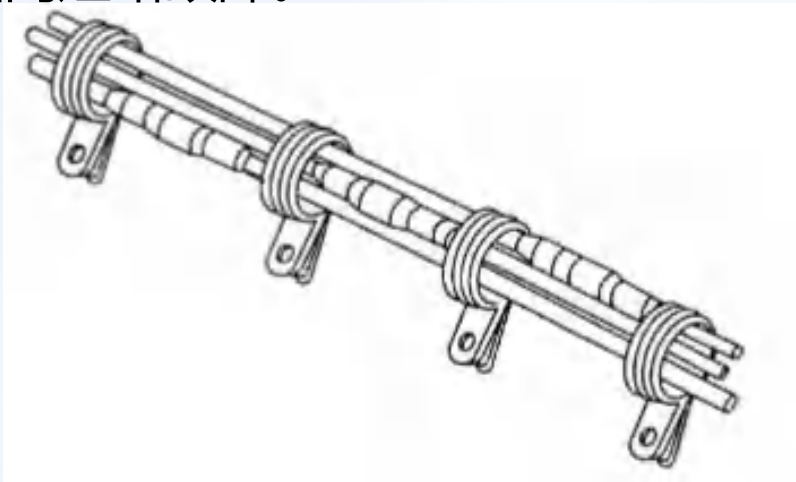


2.6 导线束的防护

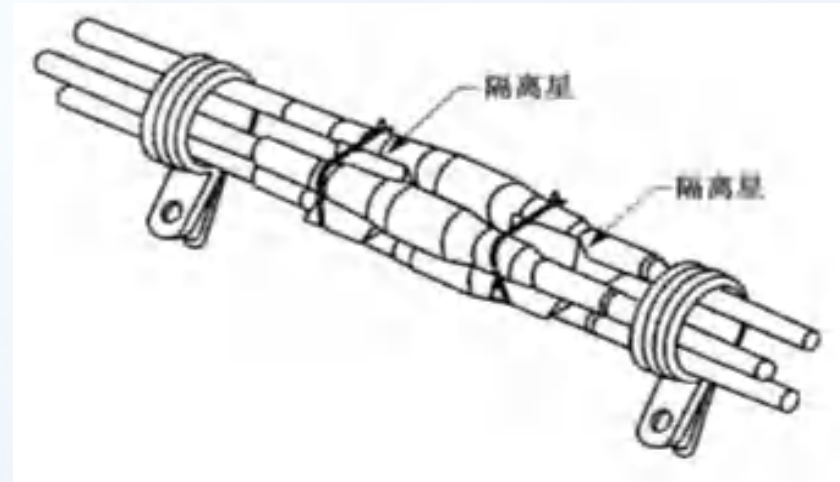
2) 导线束十字交叉防

➤ 其它类型的导线束防护

- 飞机出厂时发电机电源馈线铜铝过渡拼接头安装结构如图所示，如果其中一根或两根馈线出现故障重新更换拼接头后，必须使用隔离星隔离后再加以捆扎固定，防止出现相间短路故障。



发电机电源馈线安装结构视图



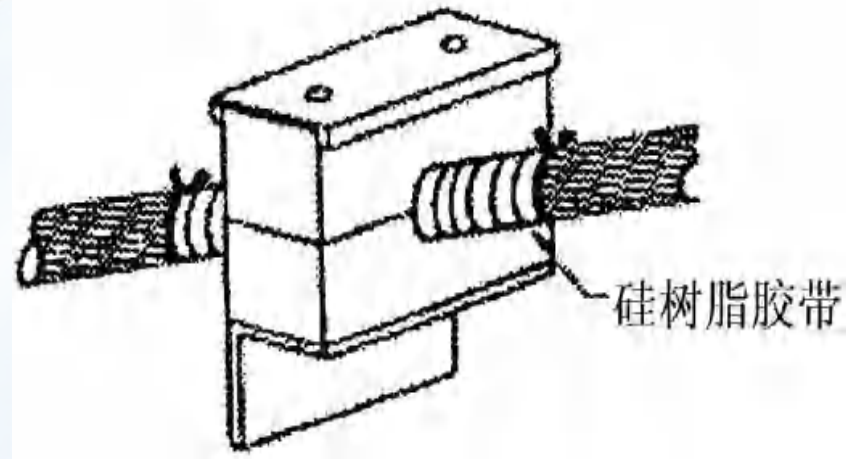
电源馈线安装隔离防磨保护视图

2.6 导线束的防护

2) 导线束十字交叉防护

➤ 其它类型的导线束防护

- 在吊架吊舱区域不能使用橡胶卡子，必须使用块状卡子或石棉卡子，如果使用块状卡子必须在导线束上缠绕硅树脂胶带以防导线束磨损。

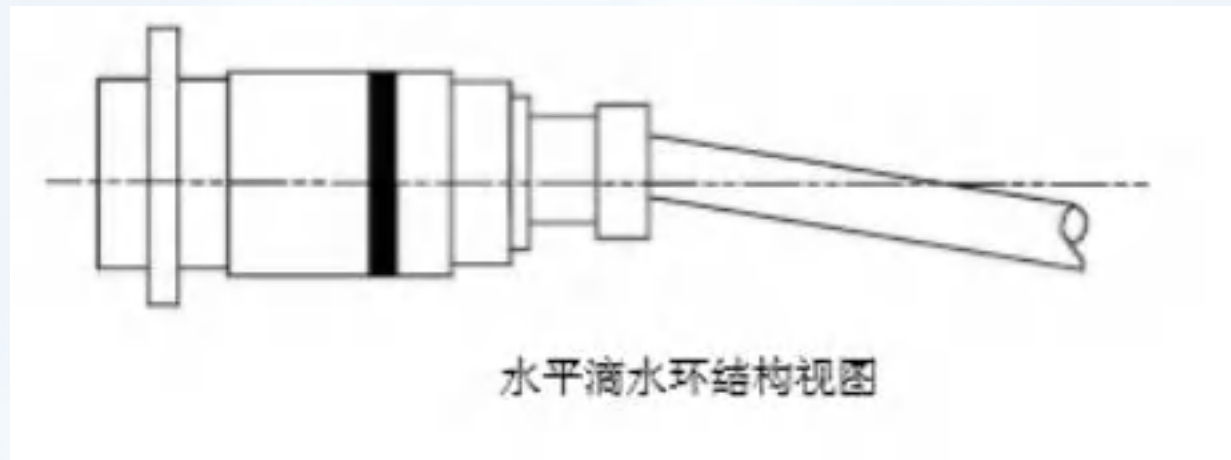


块状卡子安装防磨保护视图

2.6 导线束的防护

3) 滴水环结构

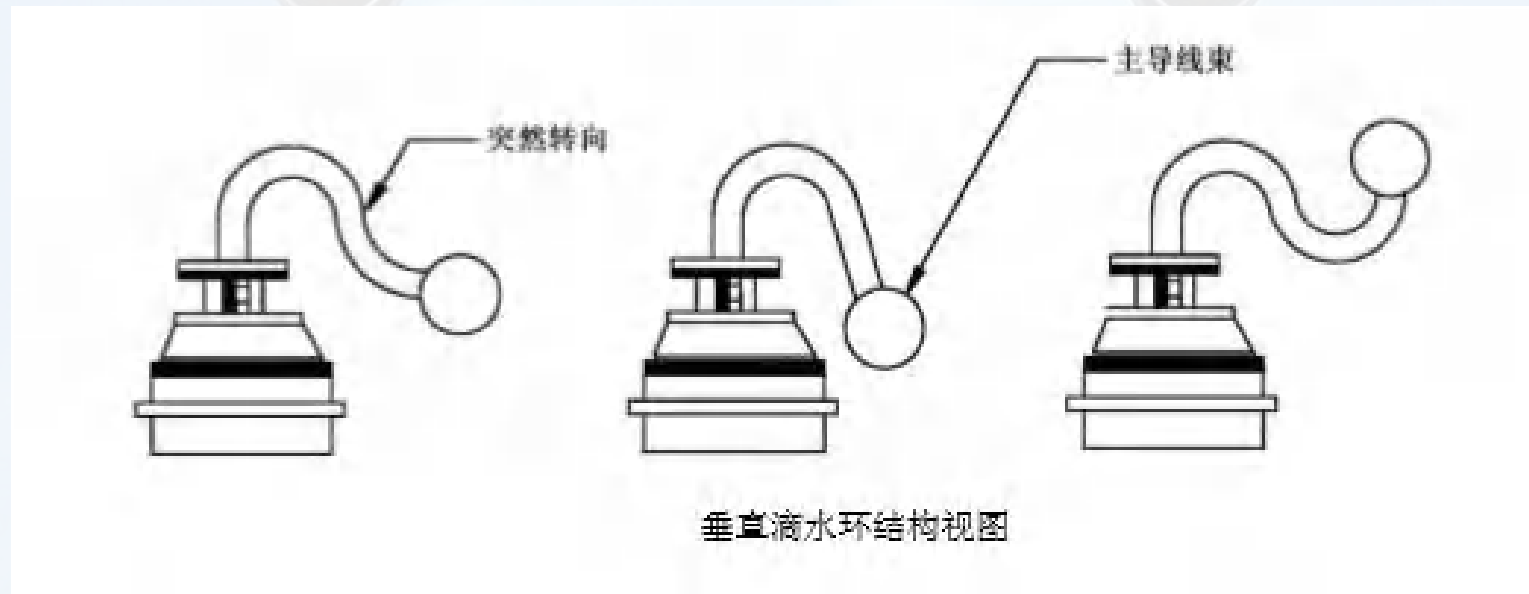
- 滴水环是为了防止液体顺着导线束流入插头内部造成短路，致使飞机某个系统故障而失去控制能力。
 - 导线束与插头处于水平位置的滴水环结构如图所示。



2.6 导线束的防护

3) 滴水环结构

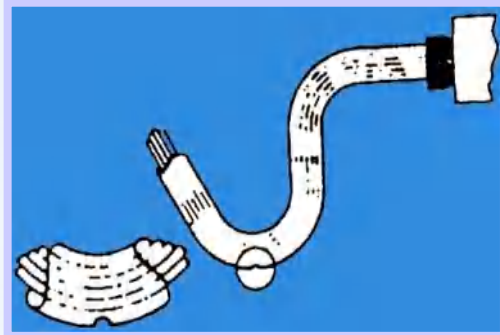
- 滴水环是为了防止液体顺着导线束流入插头内部造成短路，致使飞机某个系统故障而失去控制能力。
 - 导线束与插头处于垂直位置的滴水环结构如图所示。



2.6 导线束的防护

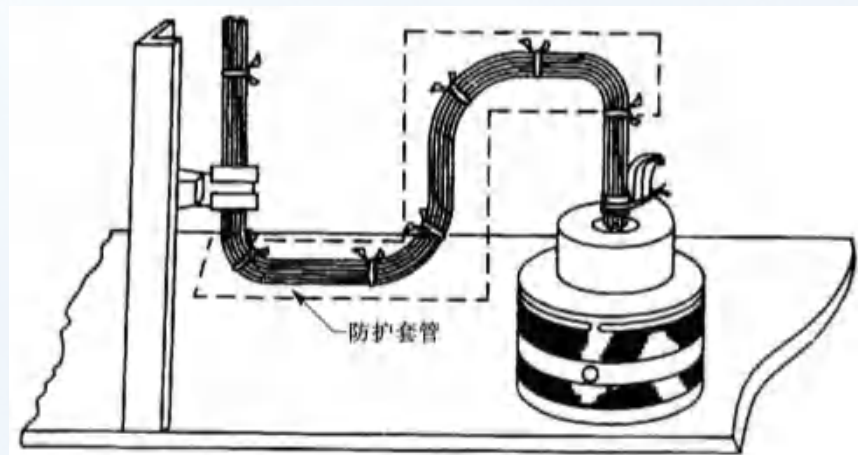
3) 滴水环结构

- 滴水环是为了防止液体顺着导线束流入插头内部造成短路，致使飞机某个系统故障而失去控制能力。
 - 滴水环必须正确安装以减少晃动，必须防止与结构或设备产生摩擦，不能出现松弛现象；
 - 滴水环与结构或设备接近时，在导线束上必须增加防护措施；
 - 滴水环不能使用在增压区域，除非导线束路经有水的区域。



Drain hole at lowest point of tubing

排水口要在管道的最低点



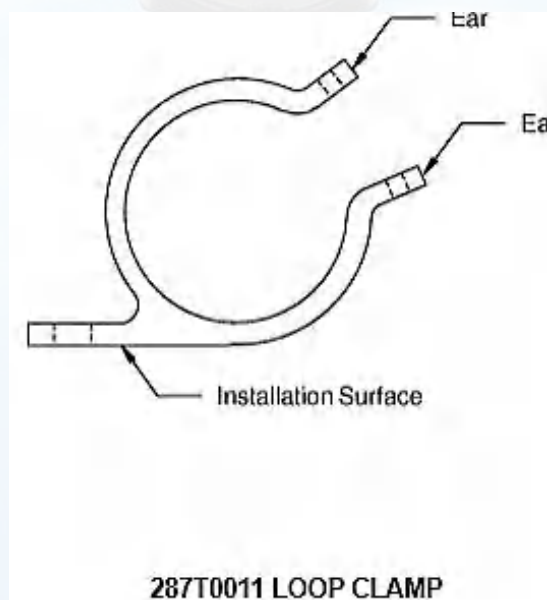


2.7 导线束的敷设与支撑

2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

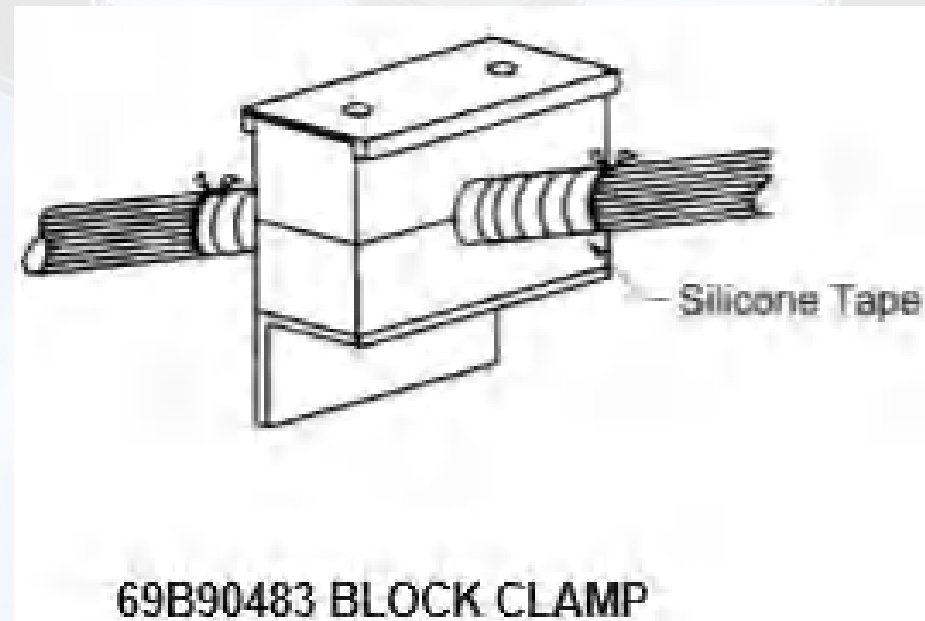
- 287T0011环形卡子
 - 适用于导线束的直径小于1.25in，环境温度不大于275T的区域。



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

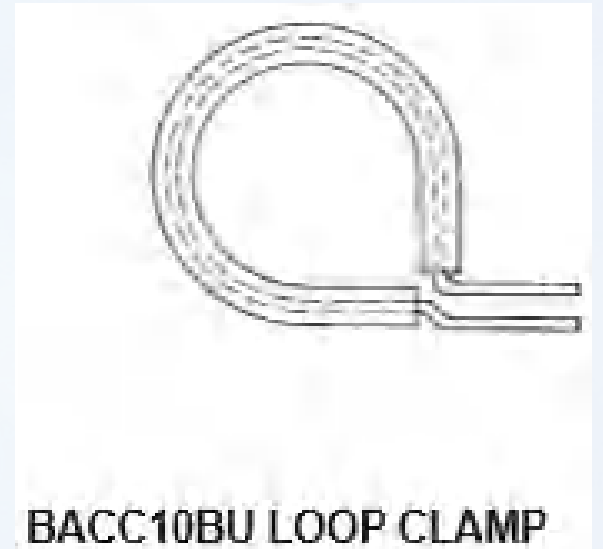
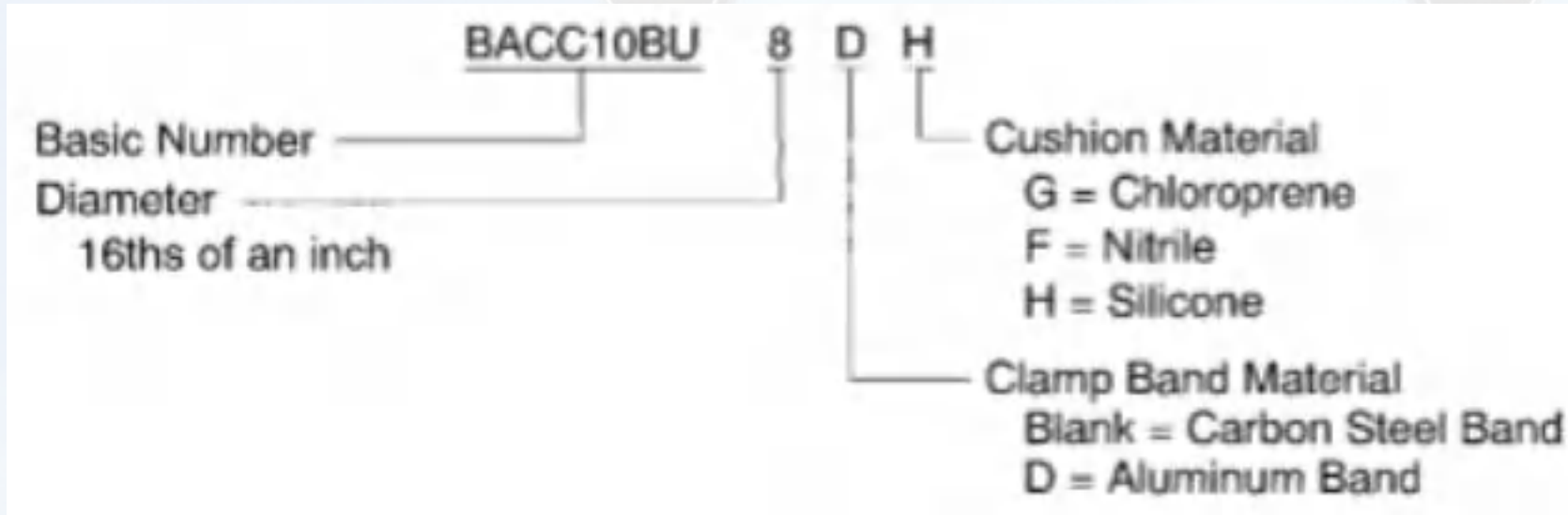
- 69B90438块形卡子
 - 适用于飞机的吊架吊舱容易有液体泄漏的区域导线束，如图所示。



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

- BACC10BU环形卡子
 - 适用于非增压区域和高振动区域导线束，如图所示。



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

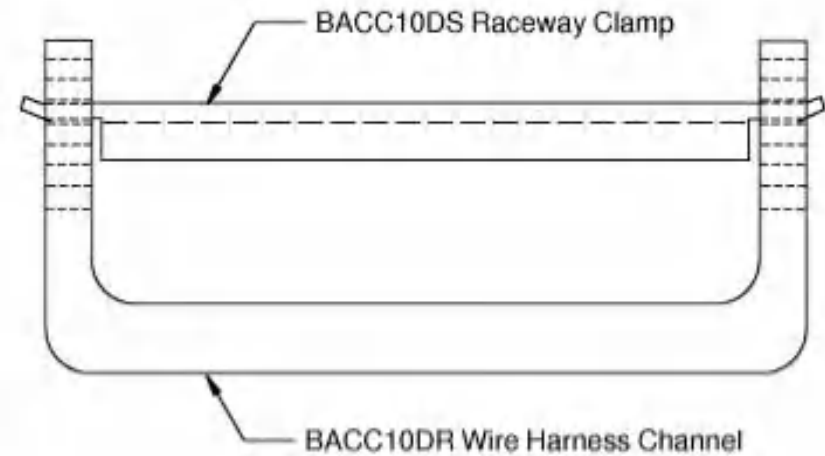
- BACC10DK环形卡子
 - 适用于导线束的直径小于1.25in，环境温度不大于275T 的区域，如图所示。



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

- BACC10DR和BACC10DS水槽形卡子。
 - 只限于用于飞机的增压区域导线束，如图所示。



2447058 SD

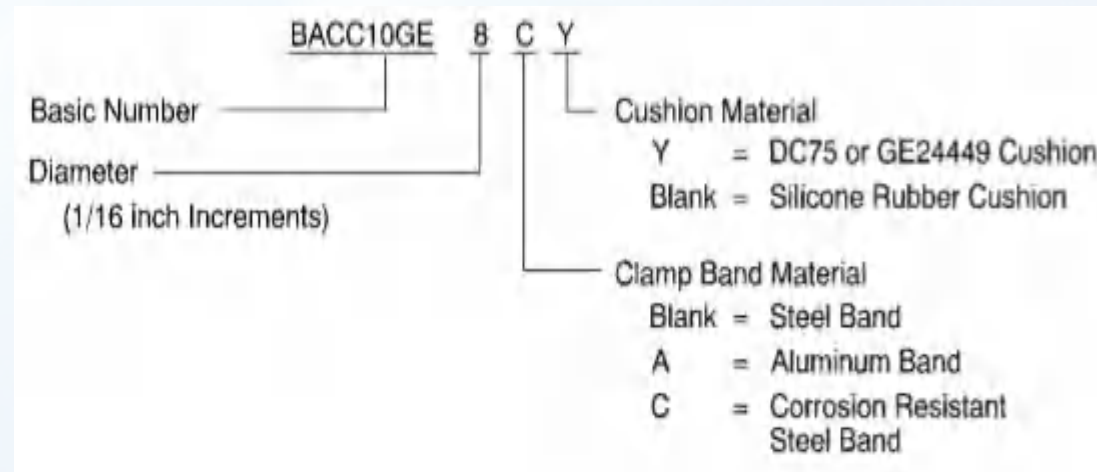
BACC10DR WIRE HARNESS CHANNEL AND BACC10DS RACEWAY CLAMP

2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

➤ BACC10GE环形卡子

- 适用于导线束的直径小于1.25in，环境温度不大于275°F 区域的配电板和设备架导线束，如图所示。



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

- BACC10GU环形卡子
 - 适用于飞机的非增压区域导线束，如图所示。



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

- BACC10HS环形卡子
 - 适用于飞机的高温和高振动区域导线束，如图所示。
 - 如：发动机和起落架区域导线束使用



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

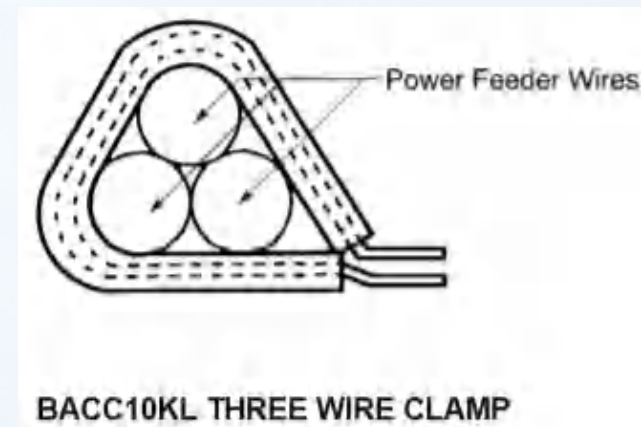
- BACC10JU环形卡子
 - 适用于飞机的非增压区域导线束，如图所示。



2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

- BACC10KL三角型卡子
 - 用于飞机的机翼前缘和高振动区域的发电机电源馈线使用的三角型卡子。

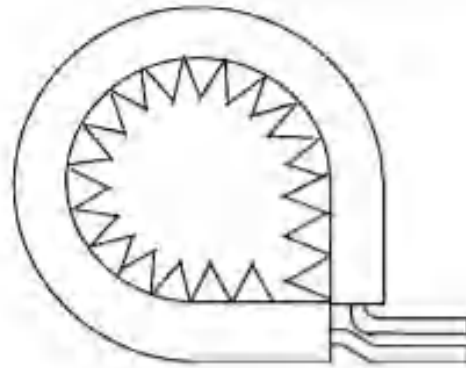


2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

➤ TA025041 环型卡子

- 用于飞机的高温和高振动区域，主要在发动机上导线束使用的环型卡子（请见图示）。

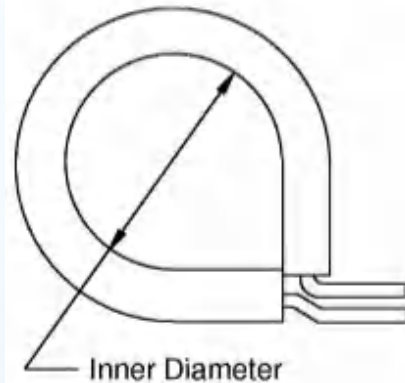


TA025041 LOOP CLAMP

2.7 导线束的敷设与支撑

1) 导线束卡子介绍

- TA025097 环型卡子
 - 用于飞机的根数小于或大于 3 根发电机电源馈线使用的环型卡子（请见图示）。



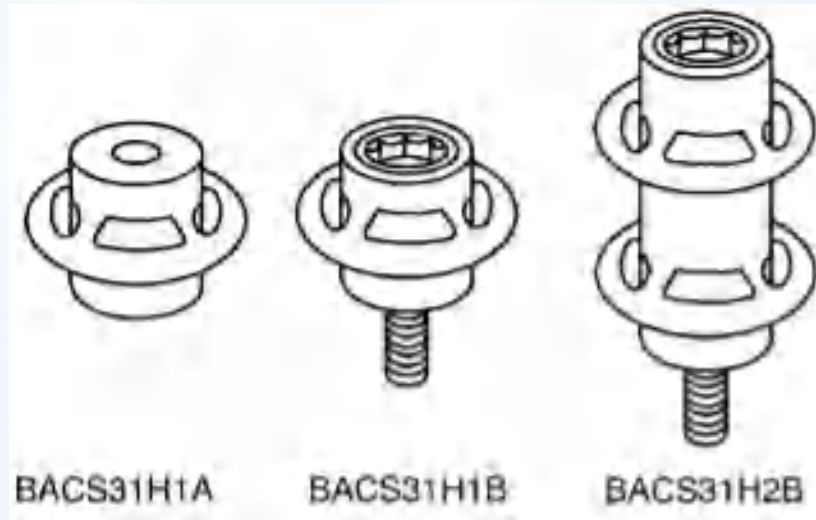
TA025097 LOOP CLAMP

2.7 导线束的敷设与支撑

2) 导线束卡子支架的介绍

➤ BACS31H 环型卡子支架

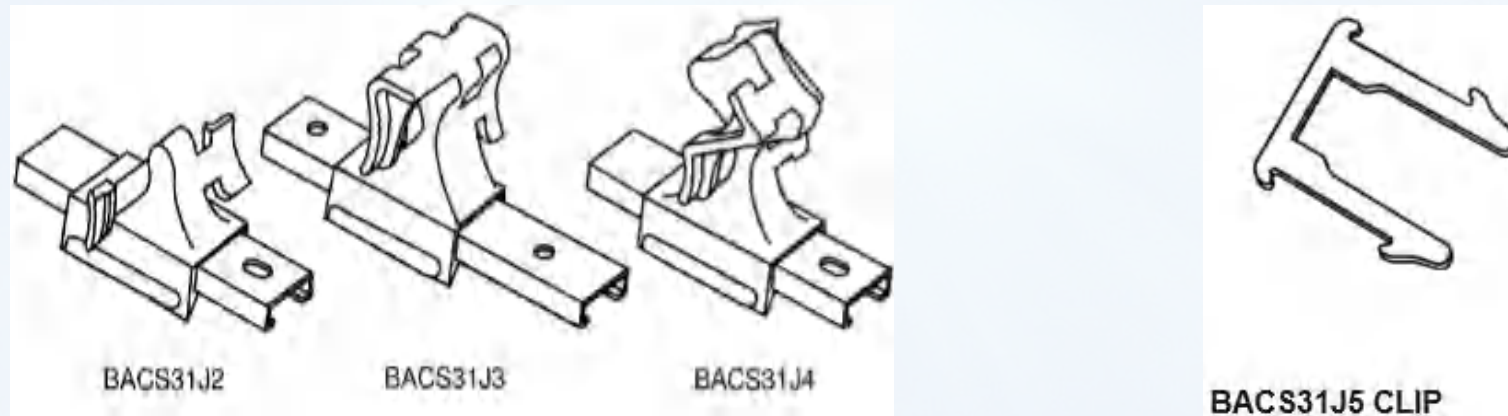
- 它是由尼龙材料制成，使用 BACS38W3 塑料拉带来固定导线束，用于固定直径小于等于 1.25 英寸的导线束，可以安装 BACC10DK、BACC10GE、BACC10GU、287T0011 类型的卡子。



2.7 导线束的敷设与支撑

2) 导线束卡子支架的介绍

- BACS31J 卡子支架
 - 是由尼龙材料制成，使用 BACS38W3 塑料拉带来固定导线束，按照BAC1510-407 规范安装在导线束走向凸出的支架上，可以安装 BACC10DK、BACC10GE、BACC10GU、287T0011 类型的卡子。

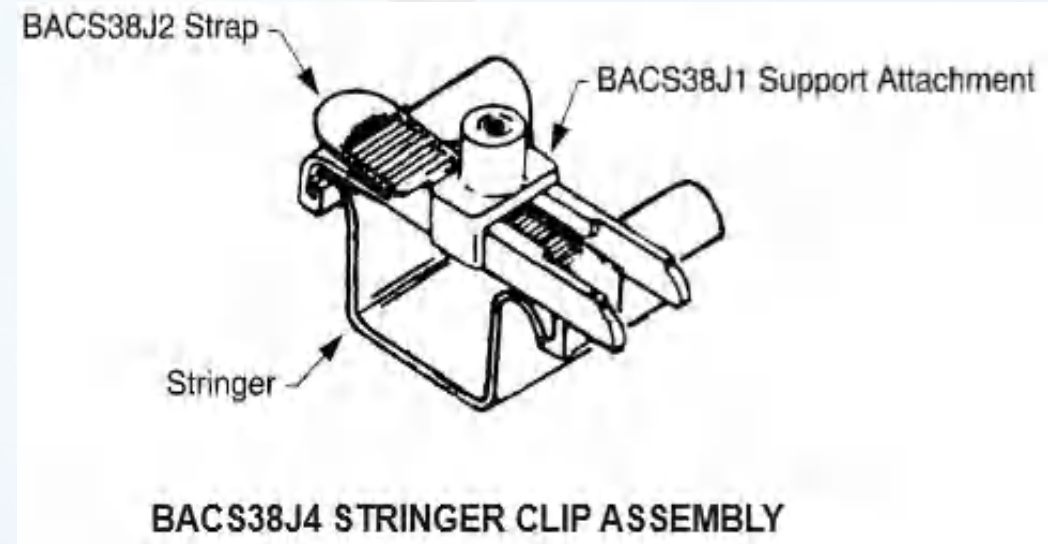
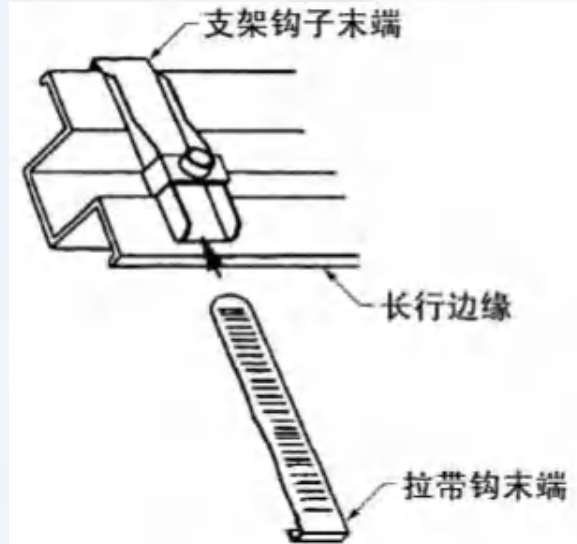


2.7 导线束的敷设与支撑

2) 导线束卡子支架的介绍

➤ 行条卡子支架

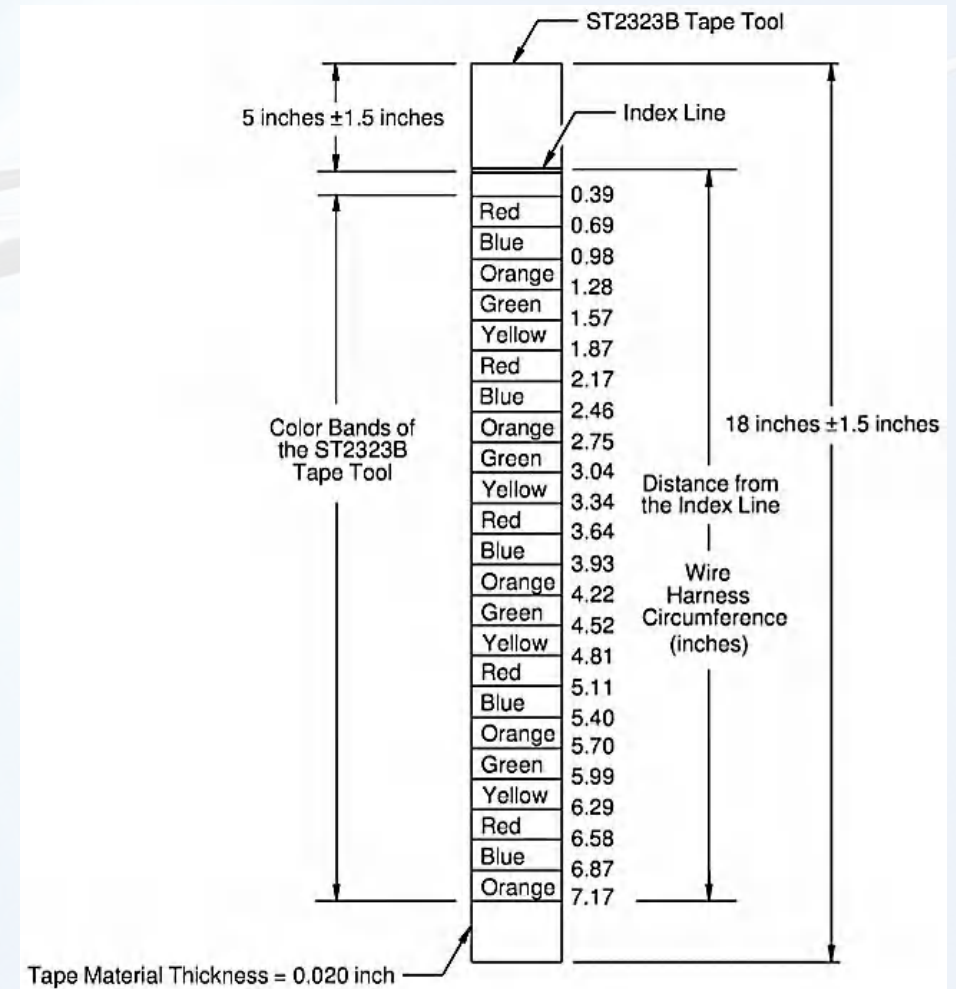
- 它是由卡子支架和拉紧皮带两部分组成，这种类型的支架即可以在行条上安装卡子，也可以在飞机结构上安装壁板之用。



2.7 导线束的敷设与支撑

3) 导线束卡子的选用与安装

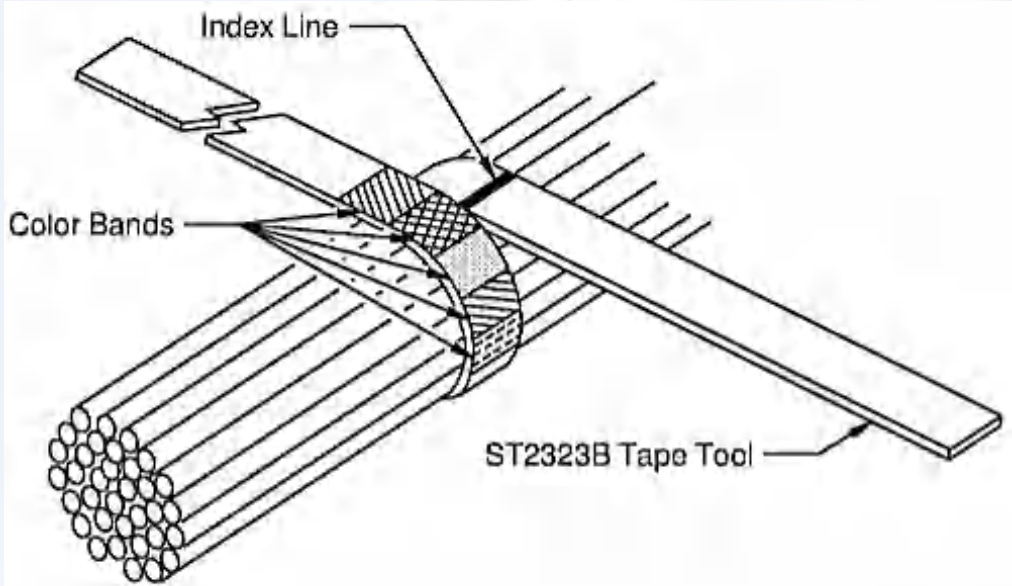
- 导线束和电缆卡子选择
 - 所有导线束和电缆卡子在根据安装环境来确定后，还要选择它的尺寸大小；
 - 卡子尺寸的大小使用 ST2323B 颜色代码指示工具来测量。
 - ST2323B 颜色代码指示工具上的代码相对的颜色。



2.7 导线束的敷设与支撑

3) 导线束卡子的选用与安装

➤ 导线束和电缆卡子选择



244

POSITION OF THE ST2323B TOOL ON THE WIRE HARNESS

ST2323B 颜色代码

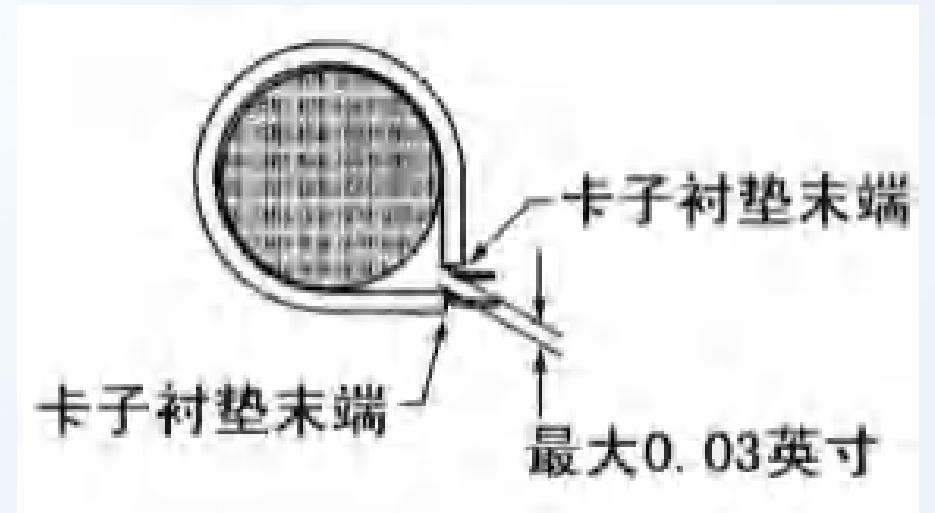
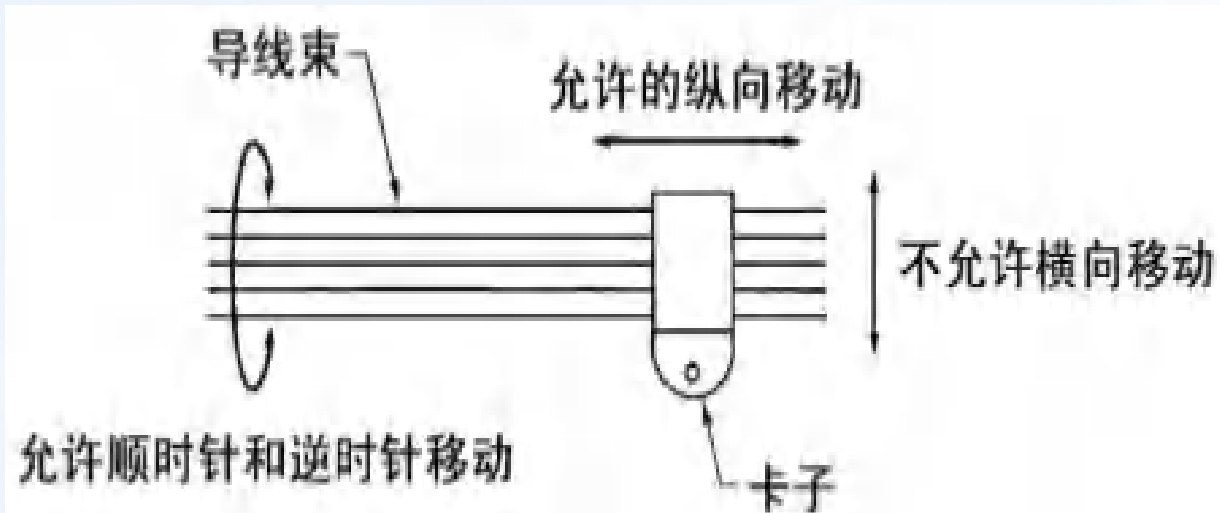
代码	颜色
R	红色
B	蓝色
O	橙色
G	绿色
Y	黄色

2.7 导线束的敷设与支撑

3) 导线束卡子的选用与安装

➤ 导线束和电缆卡子的安装

- 一个带防护的环型卡子的正确安装：如果卡子衬垫之间的距离大于 0.03 英寸时，必须更换比它大一号的卡子来进行安装固定导线束。
- 一个固定好的导线束卡子不允许导线束在卡子里横向移动。

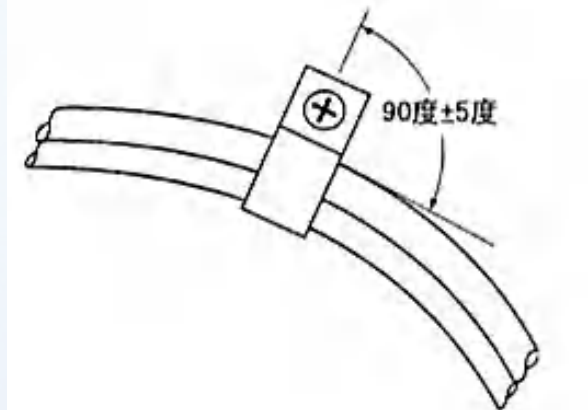
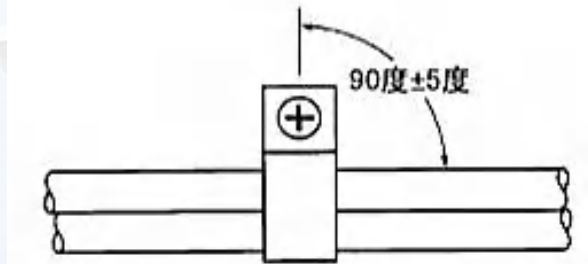


2.7 导线束的敷设与支撑

3) 导线束卡子的选用与安装

➤ 导线束和电缆卡子的安装

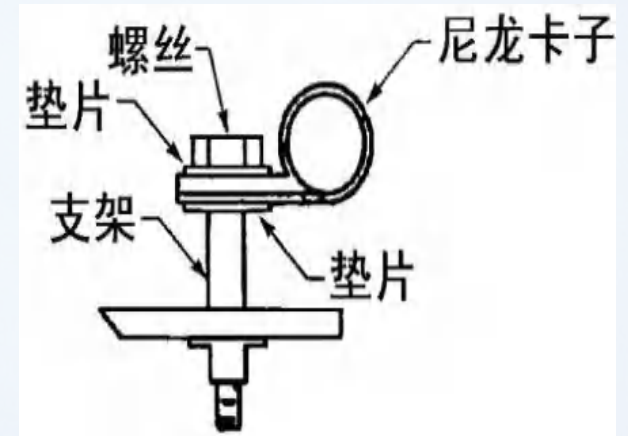
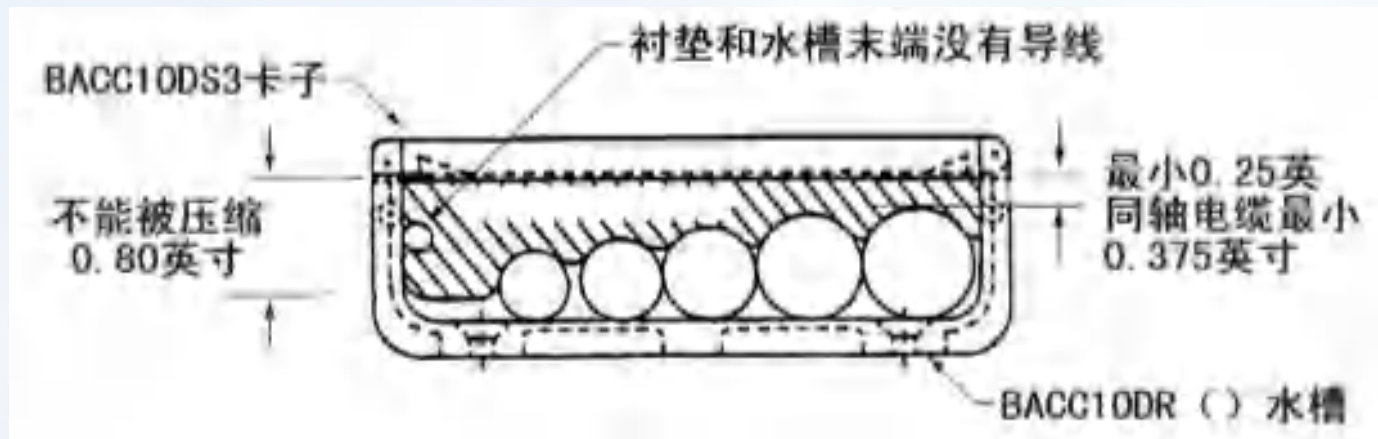
- 一个块状卡子不允许导线束移动或在卡子里变换方向；
- 如果固定导线束的卡子尽可能的小，允许导线束在卡子里纵向移动；也必须在导线束直径里增加填充材料。
- 在一个环型卡子里的导线束在安装时，允许导线束纵向移动、允许顺时针和逆时针移动。
- 导线束卡子在安装时，导线束卡子必须与导线束或与导线束的切线成 $90^\circ \pm 5^\circ$ 。



2.7 导线束的敷设与支撑

3) 导线束卡子的选用与安装

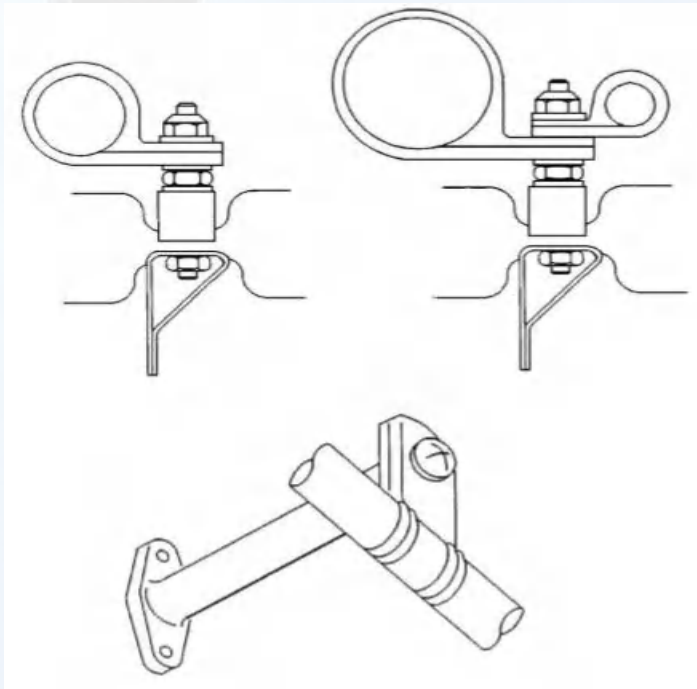
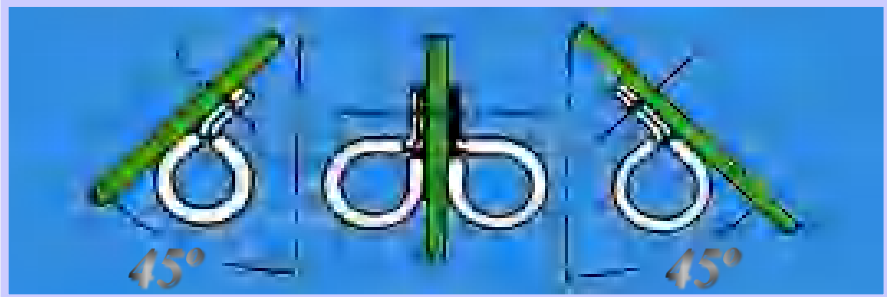
- 导线束和电缆卡子的安装
 - 水槽卡子的安装
 - 非增压区域安装铝合金卡子支架



2.7 导线束的敷设与支撑

3) 导线束卡子的选用与安装

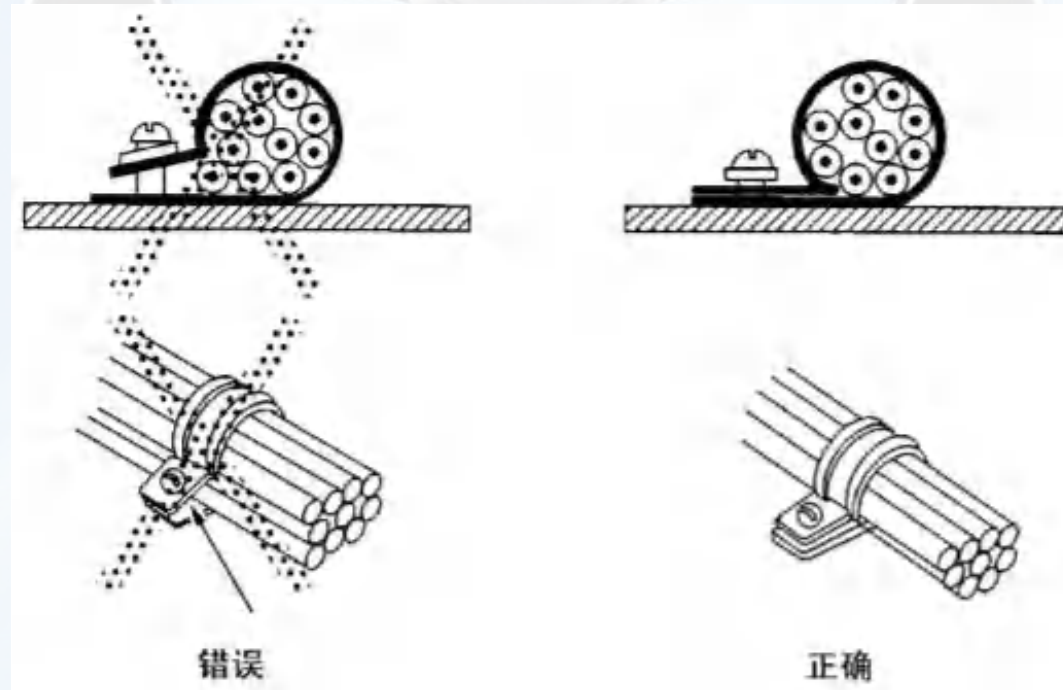
- 导线束和电缆卡子的安装
 - 导线束卡子和卡子支架在结构上的安装结构



2.7 导线束的敷设与支撑

3) 导线束卡子的选用与安装

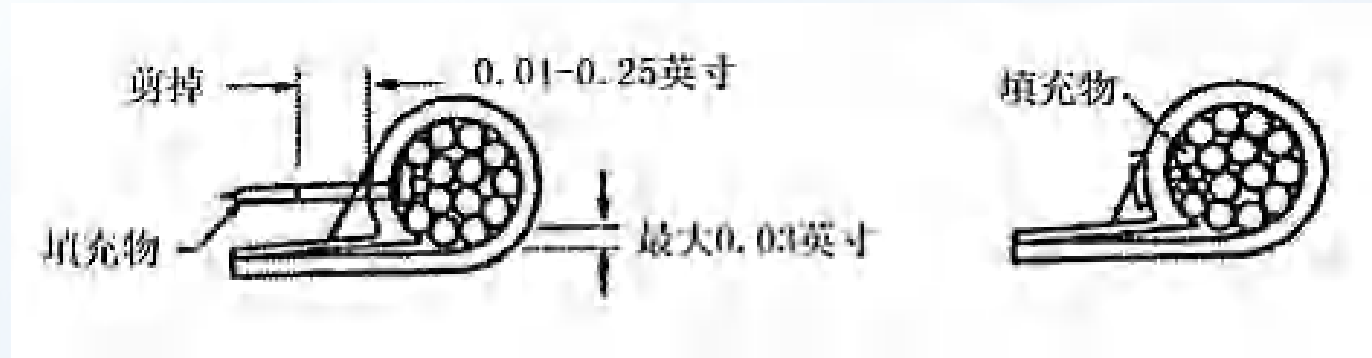
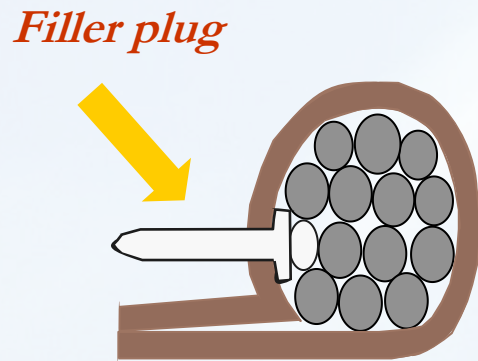
- 导线束和电缆卡子的安装
 - 导线束卡子在平面上的安装结构



2.7 导线束的敷设与支撑

4) 导线束卡子的填充

- 在日常维护工作中，如果导线束卡子的直径比实际导线束的直径要大，需要在导线束上增加填充材料增大导线束的直径。
 - 在导线束上填充橡胶钉、填充橡胶棒和在导线束上加装填充薄膜带和防磨胶带视图。

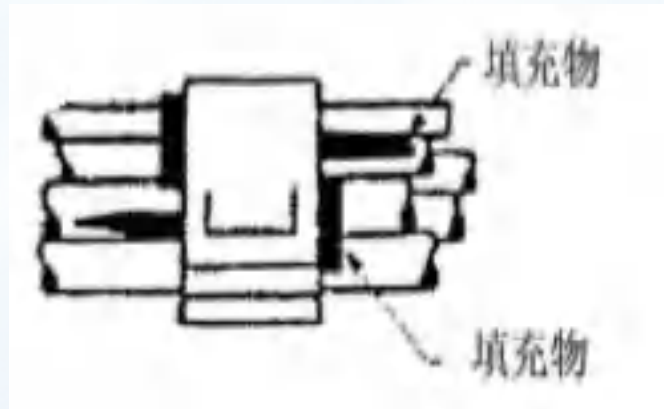
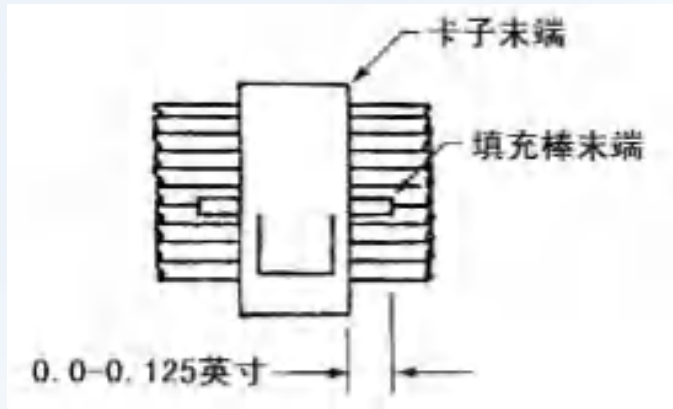


导线束上填充橡胶钉

2.7 导线束的敷设与支撑

4) 导线束卡子的填充

- 在日常维护工作中，如果导线束卡子的直径比实际导线束的直径要大，需要在导线束上增加填充材料增大导线束的直径。
 - 在导线束上填充橡胶钉、填充橡胶棒和在导线束上加装填充薄膜带和防磨胶带视图。



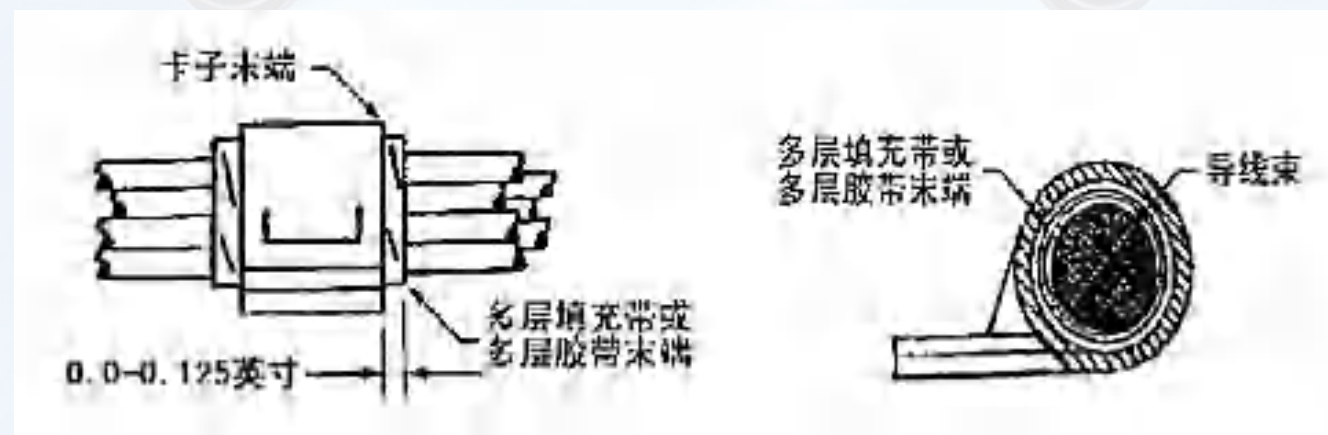
导线束上填充橡胶棒



2.7 导线束的敷设与支撑

4) 导线束卡子的填充

- 在日常维护工作中，如果导线束卡子的直径比实际导线束的直径要大，需要在导线束上增加填充材料增大导线束的直径。
 - 在导线束上填充橡胶钉、填充橡胶棒和在导线束上加装填充薄膜带和防磨胶带视图。

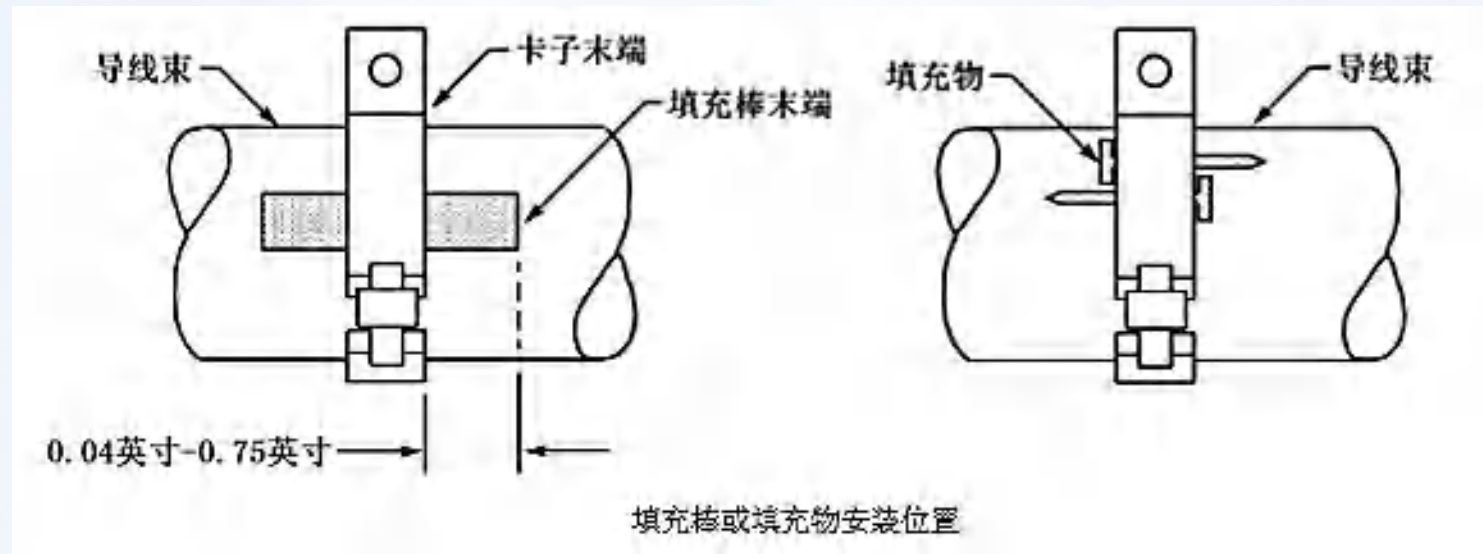


导线束上填充薄膜带和防磨胶带

2.7 导线束的敷设与支撑

4) 导线束卡子的填充

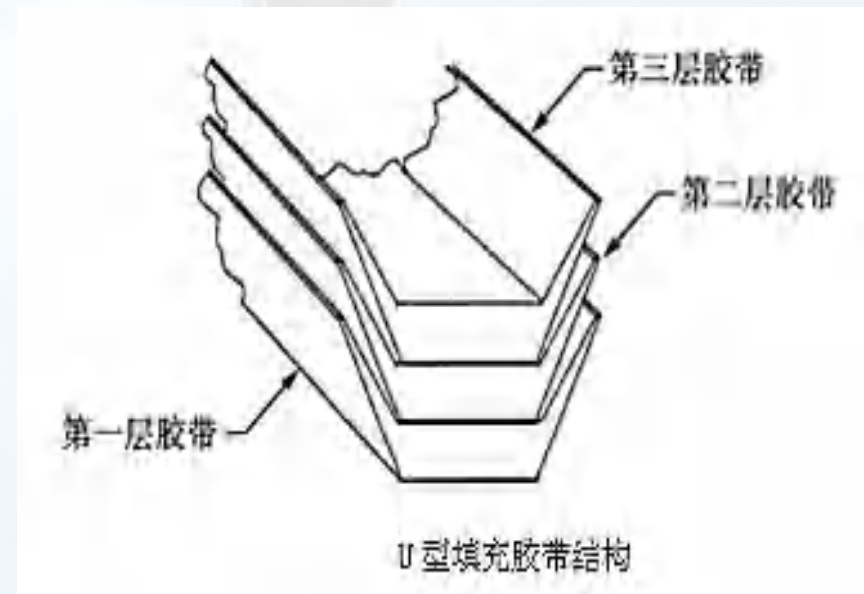
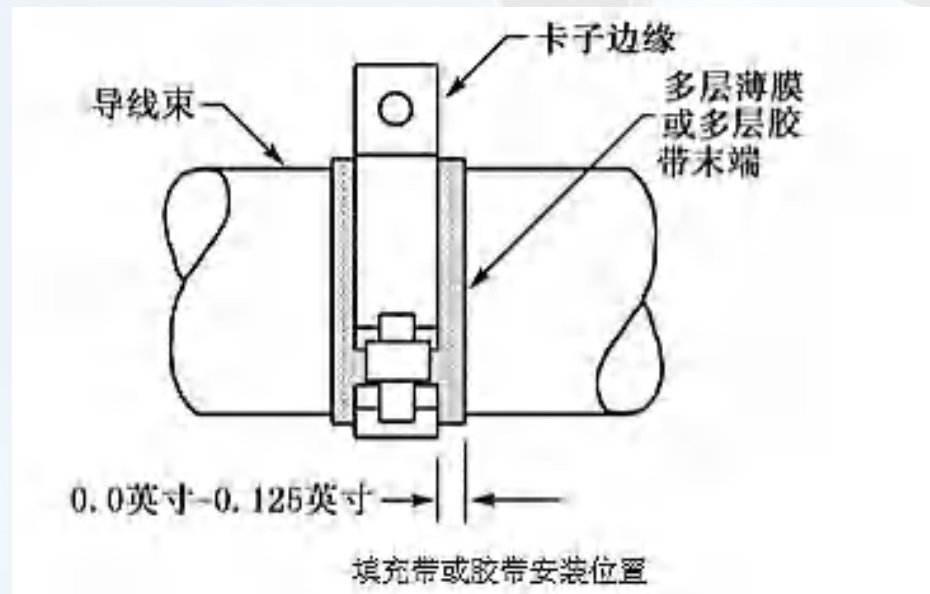
- 选择同轴电缆专用的卡子，根据必要的环境选择合适的卡子，确保卡子里的导线和同轴电缆相互平行，否则会对导线或电缆造成损伤；这种方法不适合多芯电缆和绞合电缆。如果卡子偏大可以在导线束上增加填充材料，按照温度等级和抵抗腐蚀能力等级选择填充材料，在增压区域可以在卡子安装位置增加填充棒或填充钉进行填充。



2.7 导线束的敷设与支撑

4) 导线束卡子的填充

- 在非增压区域在卡子安装位置增加只能增加多层填充胶带进行填充，使用 U 型填充带，每层胶带要求 100%重叠。





2.8 导线束安装程序

2.8 导线束安装程序

1) 导线束的走向

- 在飞机上安装的每根导线和导线束都有属于它自己的走向，只不过不同的飞机制造厂商对导线束和导线的标识方法略有不同。
- 导线束布线全部遵循先从主导线束走向布线图→每根导线束走向布线图→每个导线走向布线图。
- 飞机主导线束走向
 - 波音系列飞机的主导线束是按照从机头方向向机身尾部延伸，沿着机翼前缘和后缘向翼尖方向延伸，沿着尾翼前缘和后缘向翼尖方向延伸；在沿着每个段位前侧和后侧的横切面方向进行布线。

2.8 导线束安装程序

1) 导线束的走向

➤ 飞机导线束和导线走向

- 波音系列飞机的导线束是按照主导线束的走向进行布线的，导线是按照导线束的走向进行布线的，导线具体从哪个设备支架到另一个设备架或终端布线的详细走向、卡子安装固定、转弯、分线、防护、隔离、隔离方式和具体隔离参数等等，全部在波音飞机制造厂的布线文件中标注。
- 维修单位只有在进行系统线路改装时见到这些详细的导线束和导线走向的布线图，如果你需要可以根据设备的计算机数据库的编码到波音公司网站服务器上下载即可，波音公司网站服务器下载服务需要波音公司技术部门授权。

2.8 导线束安装程序

2) 隔离规则

- 对飞机上安装电气互联系统的设计、改装、维护或维修时，飞机上敏感系统的导线束与其它系统的导线束之间的隔离是非常必要的。
- 特别是点火系统的导线束与其它系统的导线束之间的隔离是极为重要的，必须按照局方的关键设计构型控制限制(Critical Design Configuration Control Limitation 缩写 CDCCL) 执行。
- 在民用航空器上电路的设计与安装需要考虑到防止由于其它不定的能量产生电磁辐射造成线路传送故障，预防由于系统故障造成其它多个系统失效，避免线路出现的电磁干扰 (EMI) 和电磁兼容 (EMC) 之间出现不一致的现象。

2.8 导线束安装程序

2) 隔离规则

- 飞机 EWIS 设计和安装目的
 - 防止某个飞机系统出现电气故障影响传播到其它不相关汇流条电源；
 - 以防止在冗余系统的一个组成部分的故障，可能会导致另一个相关冗余系统失效的可能性；
 - 为了避免电磁干扰（EMI）之间的电磁兼容性（EMC）不兼容的电路。

2.8 导线束安装程序

2) 隔离规则

➤ 导线束隔离设计的必要条件

- 在民用航空器上电路的设计导线束隔离的条件是按照应用类型来区分的，不同电源之间的隔离（功能隔离），备用系统线路之间的隔离（功能隔离），电磁兼容（EMC）线路之间不协调的隔离（电磁隔离）；
- 以上的隔离要根据安装不同的导线束的隔离电路的需要而定，如果需要隔离的线路不在同一束导线束上安装时，除了在电磁兼容（EMC）线路之间不协调的隔离时，需要在导线束上安装防护套管和屏蔽防护层即可。

2.8 导线束安装程序

2) 隔离规则

➤ 功能隔离组

- 在民用航空器上导线束隔离的条件主要是按照线路功能来隔离的，在一个系统中单独的电源之间的隔离，备用系统线路的隔离，在飞机发动机系统每台发动机都有备用系统。

➤ 电磁兼容隔离组

- 在民用航空器上电磁兼容（EMC）线路隔离分为三个基本的隔离代码，代码 1 包括具有干扰的线路，通常是在电源线路上的线路干扰；代码 2 满足电磁兼容（EMC）条件的所有线路；代码 3 是一些敏感的、容易其它线路干扰的线路，例如音频线路和相似线路。

2.8 导线束安装程序

2) 隔离规则

- 电磁兼容隔离组代码 1-线路干扰源
- 在民用航空器上传送大功率电流的线路系统或其它电磁兼容 (EMC) 干扰线路, 例如:
 - 两个主交流 (AC) 电源和直流 (DC) 电源和电源馈线之间的干扰;
 - 在 400Hz 电源线路中的超过12000V/英尺或者 400A/英尺的可能的连接的线路;
 - 等于或大于 5A 的直流 (DC) 自动开关, 两个主交流 (AC) 电源和直流 (DC) 电路中的电感负载在瞬间断电时无法控制的干扰。

2.8 导线束安装程序

2) 隔离规则

- 电磁兼容 (EMC) 隔离组代码 2-被动线路干扰
- 在民用航空器上这些系统导线不降低电磁环境是允许的, 例如:
 - 一个交流 (AC) 信号、连接不敏感的有效值小于或等于 100 mV 的公共端控制线路;
 - 当它们位于有 2 类系统的导线束上的 400Hz 电源线路中的不超过 12000V/英尺、400A/英尺的线路上。

2.8 导线束安装程序

2) 隔离规则

- 电磁兼容隔离组代码 3-敏感的或易被干扰的线路。
- 在民用航空器上不符合 2 类敏感极限的系统线路。
 - 在民用航空器上导线束大多数的隔离是必要的，由于专用系统的功能条件把它们以功能隔离代码按照机型或系统来区分，当这些下一级的功能隔离是特定的，这些隔离必须是受到控制的。

2.8 导线束安装程序

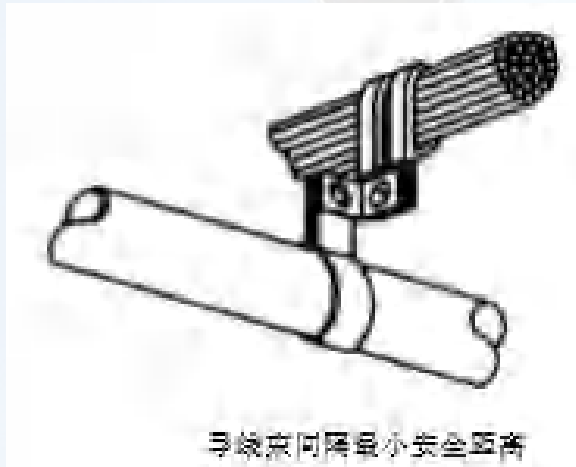
3) 隔离要求

- 导线束与结构之间的安全距离
 - 导线束捆扎后在飞机上敷设时，导线束与各个环境单元之间的间距有详细规定。
 - 主要有导线束与结构之间的距离、导线束与管路之间的距离、导线束与油箱之间的距离等等。
 - 导线束在安装时，连接在终端上的导线或电缆不能出现过度的疲劳，导线束在转弯时不能小于最小弯曲半径，对于BACC69A 光纤电缆必须满足评估设计构型布局控制极限（Critical Design Configuration Control Limitation 缩写CDCCL）警告。

2.8 导线束安装程序

3) 隔离要求

➤ 导线束与结构之间的安全距离



飞机零件	最小间隔 (英寸)	专用指导
引气管路旁边	1	没有
引气管路顶部	2	没有
控制钢索	2	确定隔离使用金属支架支撑减少到最小间隔参考图8-99
燃油系统管线	2	确定隔离使用金属支架支撑减少到最小间隔参考图8-99
加热设备	0.2	玻璃纤维管路必须保持最小的指定间隔
液力系统管线	0.5	确定隔离使用金属支架支撑减少到最小间隔参考图8-99
氧气系统管线	2	确定隔离使用金属支架支撑减少到最小间隔参考图8-99
空速管静压管线	0.5	确定隔离使用金属支架支撑减少到最小间隔参考图8-99
结构和设备的明显边缘	0.13	二选一最小间隔使用铁氟龙或热缩管进行防护.
平板金属或最小半径 0.13英寸的塑料	0.0	只能在增压区域导线束卡子距离平板金属表面最小直径 0.13英寸
水系统管线	0.5	确定隔离使用金属支架支撑减少到最小间隔参考图8-99

2.8 导线束安装程序

3) 隔离要求

➤ 导线束支撑

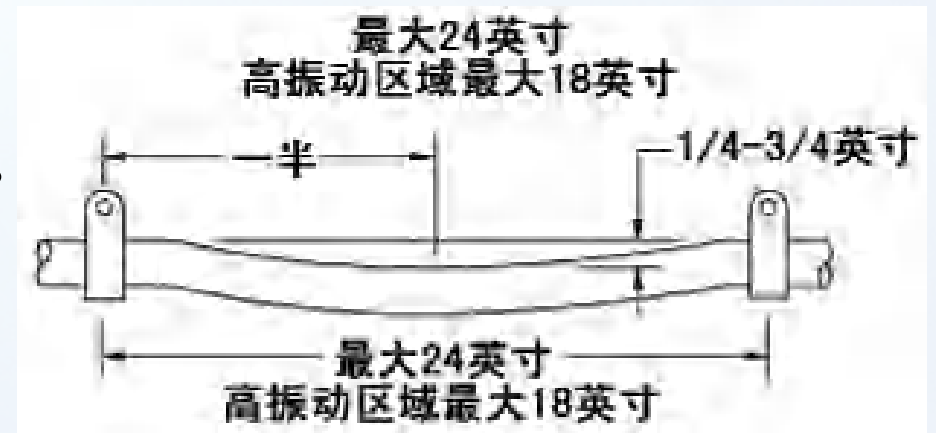
- 导线束安装时在同一穿线槽的很多导线束或使用卡子将其分开成满意的布局，导线束与导线卡子必须与导线束纵向垂直；
- 小直径的导线束可以附着在其它导线束上必须使用扎线进行捆扎，
- 一个 AWG 22屏蔽电缆或更细的导线必须使用卡子在结构上加以固定，卡子间距6英寸或更小，三根或更多的AWG22或更细的导线必须归并到其它导线束；
- 根据导线束安装环境选择合适的卡子，也可以使用替代卡子进行固定导线束。

2.8 导线束安装程序

3) 隔离要求

➤ 导线束张弛控制

- 导线束必须保持足够的松弛度，但不能太紧；
- 导线束必须沿着导线束的纵向保持松弛度；
- 如果在两个支撑之间的导线束太松弛，必须增加导线束支撑点。
- 在导线束设计安装时，通常在导线束末端连接终端处留有1-1.5英寸的余度，最少留有2次修理的长度。
- 在高振动区域导线束控制松弛度是非常必要的。





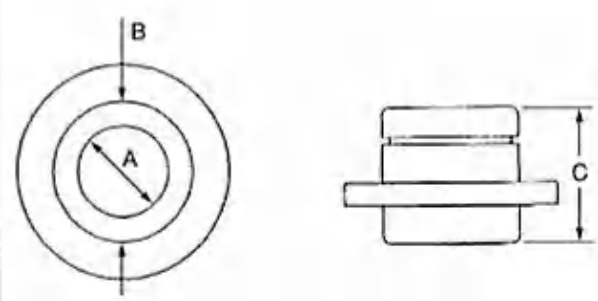
2.9 导线束穿过隔框封严程序

2.9 导线束穿过隔框封严程序

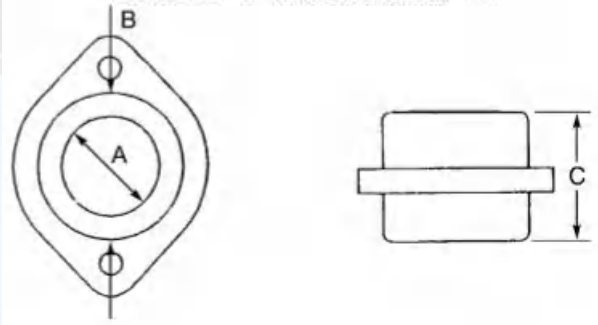
1) 导线穿过隔框保护环及附件的介绍

➤ BACS45 隔离护环的件号与尺寸

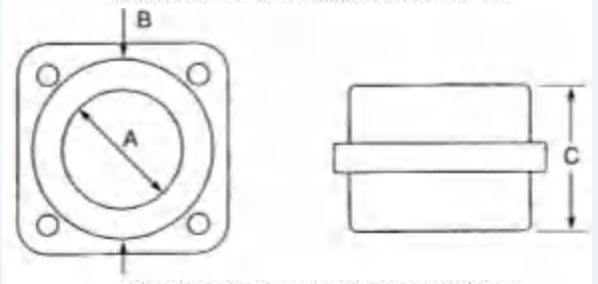
护环形状	波音规格	尺寸 (英寸)		
		A	B	C
圆形	BACS45B1	0.48	0.88	1.20
	BACS45B2	0.78	1.18	1.20
	BACS45B3	1.16	1.56	1.40
	BACS45B4	1.34	1.74	1.62
	BACS45B5	1.50	2.12	1.62
椭圆形	BACS45A12	0.50	0.75	1.00
	BACS45A212	0.50	0.75	1.50
	BACS45A13	0.75	1.00	1.00
	BACS45A213	0.75	1.00	1.50
方形	BACS45A11	1.16	1.56	1.40
	BACS45A14	1.34	1.80	1.62



BACS45 () 圆型隔离护环



BACS45 () 椭圆型隔离护环



BACS45 () 正方形隔离护环

2.9 导线束穿过隔框封严程序

1) 导线穿过隔框保护环及附件的介绍

➤ 增压隔框密封部件件号

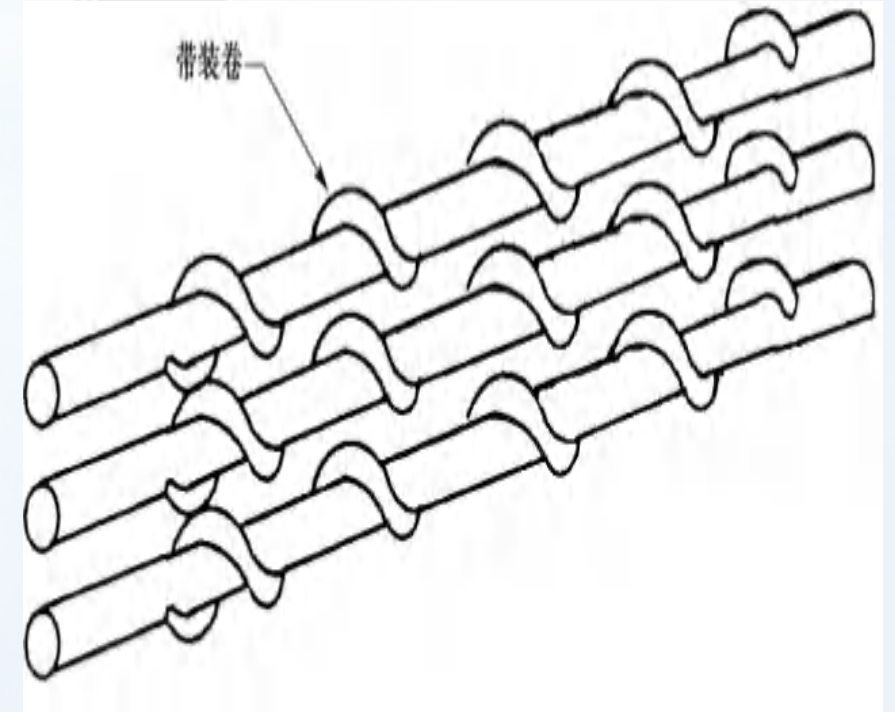
部件类型	标准	供应厂商
金属盖板	BACP19R1()	Boeing
填充盖板	BACF3J1	Boeing
	BACF3J2	Boeing
	Boeing
	BACF3J5	Boeing
	BACF3K1	Boeing
	Boeing
	BACF3K5	Boeing
	BACS45A36	Boeing
	Boeing
	BACS45A40	Boeing
	BACS45B50	Boeing
	Boeing
	BACS45B54	Boeing
	螺栓	BACS12CB3-10
封严盖板	BACP19N1	Boeing
	BACP19N2	Boeing
	BACP19P1	Boeing
	BACS45A34	Boeing
	BACS45B30	Boeing
	BACS45B40	Boeing
卡环	MS16624	QPL

2.9 导线束穿过隔框封严程序

1) 导线穿过隔框保护环及附件的介绍

- 带状卷的件号
- 注：在更换护套时，这个带子用于去除导线上的密封胶。

内侧直径	波音标准
0.03	BACS18AY1
	BACS45A18
0.06	BACS18AY3
	BACS45A20
0.09	BACS18AY4
	BACS45A221
0.12	BACS18AY5
	BACS45A23
0.25	BACS18AY6
	BACS45A24



2.9 导线束穿过隔框封严程序

1) 导线穿过隔框保护环及附件的介绍

➤ 导线束隔离星的件号

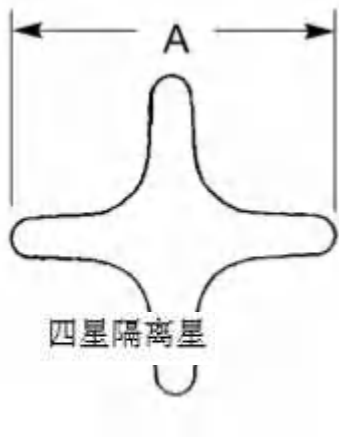
外形	直径	波音标准
3 星	0.68	BACS45X2
		BACS45A115

	1.68	BACS18AX9
BACS45A208		
4 星	0.75	BACS18AX4
		BACS18A30

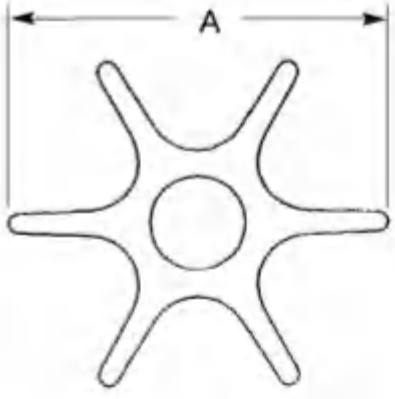
	1.25	BACS18AX6
BACS18A32		
6 星	1.40	BACS18AX3
		BACS45A29



三星隔离星



四星隔离星



六星隔离星

2.9 导线束穿过隔框封严程序

2) 密封胶的拆除

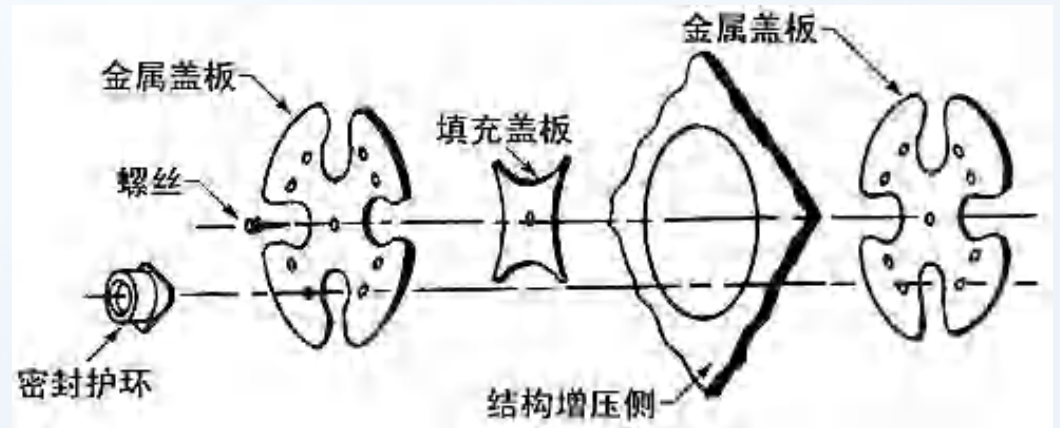
- 在拆除密封增压隔框、金属隔框和油箱密封封严胶时，不能损伤结构和导线束，选择木制或塑料制工具进行除胶，禁止使用比铝结构硬的金属工具进行除胶工作，这就是造成结构损伤的原因之一。
- 首先去除部件周围的密封胶后再去除部件上的密封胶，小心从导线束护环上拧下螺栓并从结构上移动导线束护环，将导线束护环分开，如果必要更换新的导线束护环。
- 去除每根导线或电缆上的密封胶，不允许使用锋利的工具或破坏力大的工具进行除胶，以免造成导线束的损伤；使用手册记录的溶剂清洁导线或电缆，去除结构两侧的密封胶，使用手册记录的溶剂清洁结构两侧，清除结构两侧残留溶剂并风干。

2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

➤ 金属盖板的安装

- 首先按照手册要求找齐零部件，将所有的零部件和飞机需要施工区域的结构使用异丙醇进行清洁，按照装配图进行装配工作，在填充盖板两侧、结构与金属盖板接触两侧、两侧的金属盖板与填充盖板和飞机结构之间均匀地、饱和地涂满密封胶，确保在所有接触面之间不能出现空隙，带紧固定螺栓并按照手册规定的力矩值进行磅螺栓的扭力矩，使用无毛布擦除挤出来的密封胶。

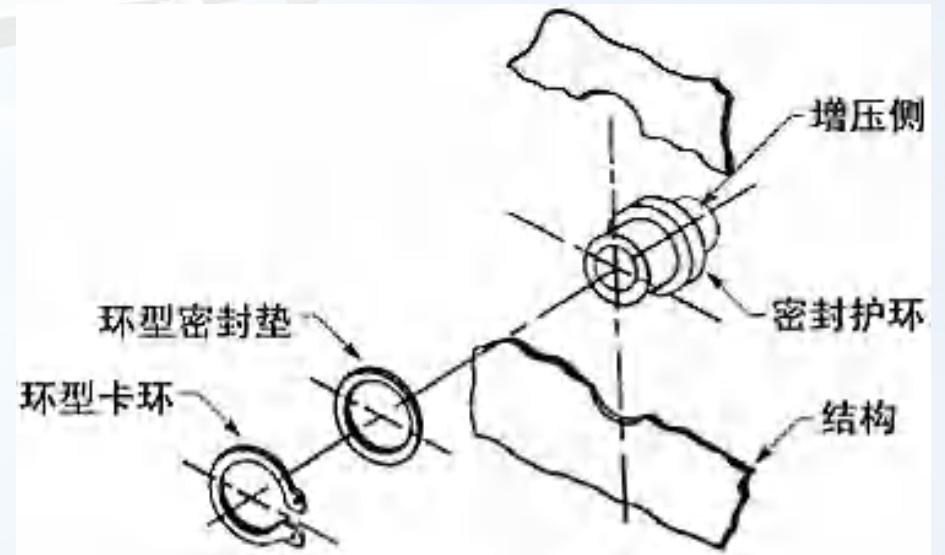


2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

➤ 导线束护环的安装

- 如果使用的是圆形护环在非增压侧安装环形密封垫，并使用卡环专用钳安装卡环固定圆形护环。
- 如果使用的是方形或椭圆形护环带紧固定螺栓并按照手册规定的力矩值进行磅螺栓的扭力矩。
- 所有形状的导线束护环都是可以分开的，这是为我们维护人员在密封施工时操作方便而设计的；

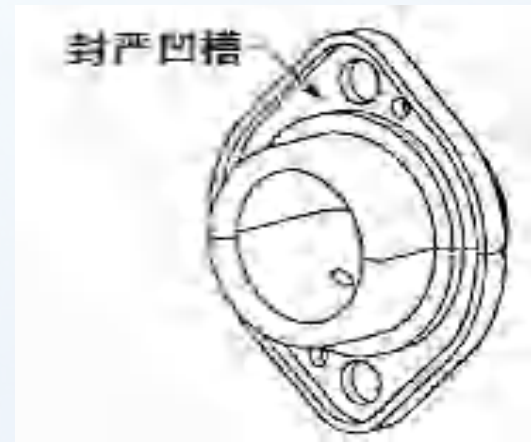
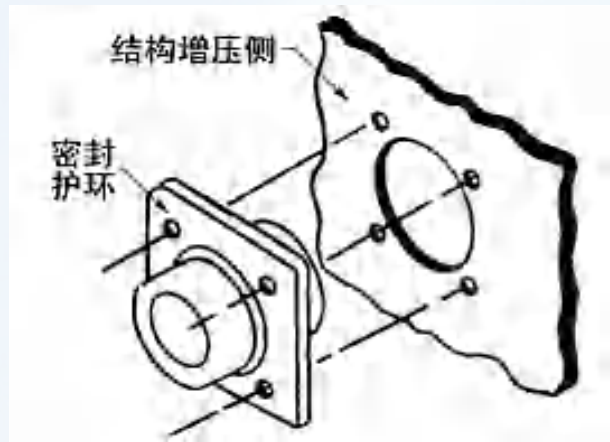


2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

➤ 导线束护环的安装

- 所有形状的导线束护环后部都有封严凹槽，在封严凹槽的正面至少有两个注胶孔，一些大的导线束护环有四个注胶孔，在导线护环后部的封严凹槽必须充满密封胶，确保封严凹槽没有气泡或气穴构成的通路。
- 清洁流出的多余密封胶，继续完成下述工作。



2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

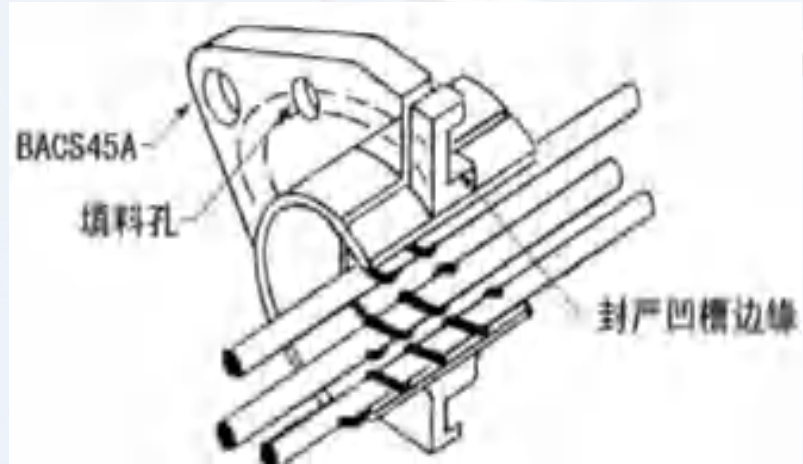
➤ 导线束密封注胶前的准备

- 待导线束护环后部封严凹槽密封工作结束后，需要将护环里的导线束捆扎扣全部剪掉，在封严密封施工区域导线束不允许进行捆扎，让护环里的每根导线处于自由状态，否则会导致增压隔框密封封严漏气，燃油箱密封封严漏油的主要原因之一。
- 在护环里的每根导线或电缆缠上带装卷，带装卷的长度大于导线束护环尺寸。
- 如果导线束护环里穿过两束或两束以上的导线必须使用隔离星将不同的导线束进行隔离。
- 在导线束护环里横穿一根大于 8 英寸的移动绳以备搅拌封严密封胶之用，移动绳的作用就是带出密封胶里的气泡防止形成气穴，将导线束护环里封严密封胶搅拌均匀。

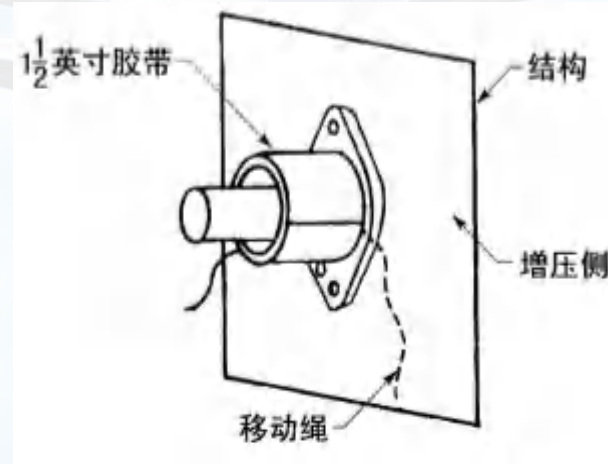
2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

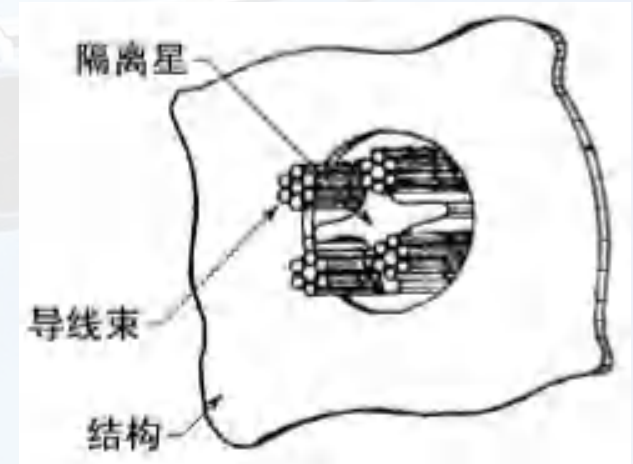
➤ 导线束密封注胶前的准备



带状卷环安装结构视图



移动绳安装结构视图



隔离星安装结构视图

2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

➤ 导线束护环密封封严工作程序

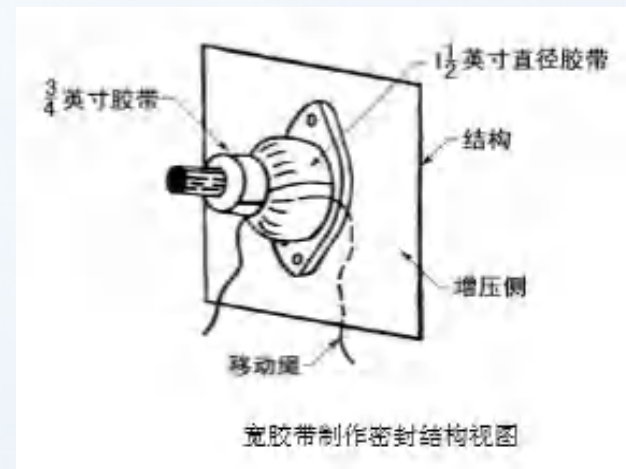
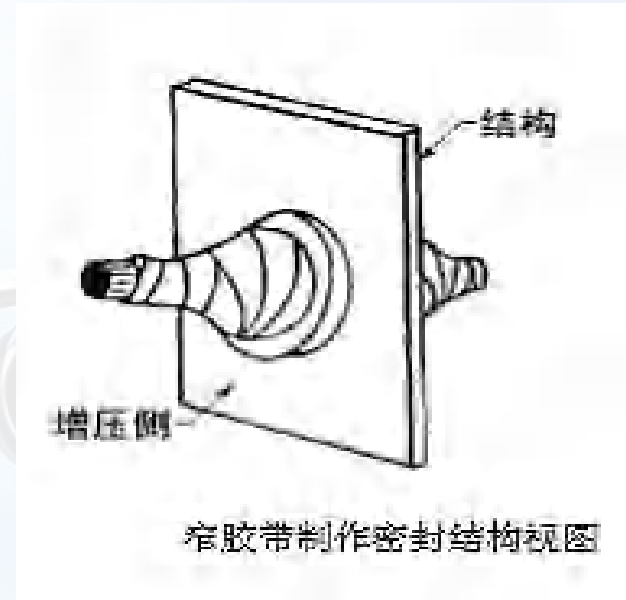
- 在导线束护环的两侧使用手册记录的专用胶带进行缠绕，并在其中一侧使用扎线将形成的桶装结构捆在导线束上。
- 使用已经调好的安装在注胶抢里的密封封严胶从另外一侧桶装结构开口处向导线束护环核心部分注胶。
- 当密封封严胶填满护环容积50%时，将这个施工口使用扎线将形成的桶装结构捆在导线束上，找到导线束护环侧部的注胶孔继续向桶装护环核心部分注胶，待胶完全充满护环桶装结构后，使用移动绳反复拉扯，直至将胶搅拌均匀，这时移动绳已经完成它的任务可以留在导线束护环内部，也可以把它拉出来。

2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

➤ 导线束护环密封封严工作程序

- 使用清洁溶剂清洁留在结构、导线束或护环外侧的残留密封胶，等待密封胶固化时间结束后密封胶完全固化。
- 如果你使用比较宽一点专用胶带做导线束密封封严工作(请见图示)。
- 如果你使用窄专用胶带做导线束密封封严工作(请见图示)。

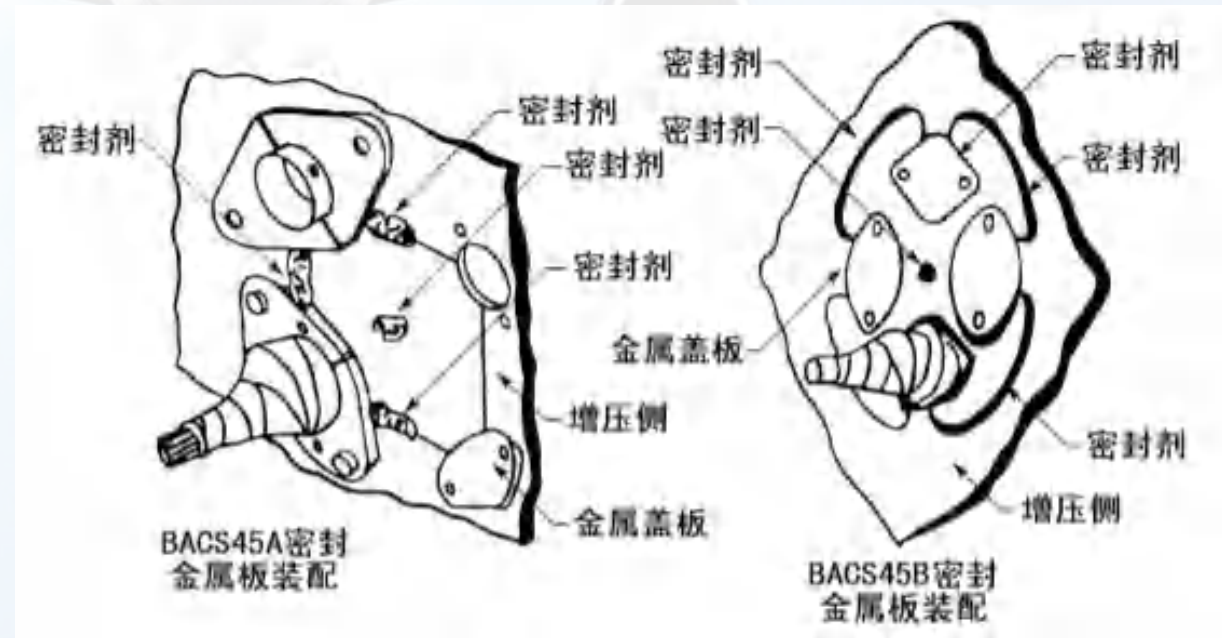


2.9 导线束穿过隔框封严程序

3) 增压隔框施工程序

➤ 导线束护环密封封严工作程序

- 待你完成上述工作后还需把没有用的施工孔使用金属盖板加上密封封严胶完成最后的密封工作(请见图示)。





3. 导线束安装、捆扎和分线练习

3. 导线束安装、捆扎和分线练习

- 根据工卡《导线束安装、捆扎和分线》要求和导线束安装、捆扎标准要求完成施工练习。

航空器维修基本技能					
				工卡编号: M7-019	Card Number
维修基本技能操作工卡 Task Card					
工卡标题 Title	导线束安装、捆扎和分线				
模块 Module	M7.1.8	课时 Class Hour	4	编写/修订 Edited By	连志纯
审核 Review	张玉	批准 Approve	张琦	批准日期 Data	2020.3.20
工具/材料 Tool/Material	电子电气常用工具、拉带枪 捆扎绳、尼龙拉带、防磨胶带、线路施工练习设备				
安全风险: Safety Risk	注意人身安全、遵守实训设备使用安全规定				
工作程序 Working Procedure					工作者 Perf. By

3. 导线束安装、捆扎和分线练习

- 根据工卡《导线束安装、捆扎和分线》要求和导线束安装、捆扎标准要求完成施工练习。



小结:

序号	本节重点知识要点
1	使用SWPM手册查询线路施工信息
2	导线的分类、选择导线参考依据、AWG导线规格、导线标记
3	增压区域导线束捆扎方法和要求、高振区导线束捆扎方法和要求
4	导线束分线一般规定和施工方法
5	导线束安装标准和各导线束的防护措施

小结:

1

序号	思考题
1	如何使用SWPM手册查询信息?
2	在捆扎导线时, 选用绑绳与塑料扎带时的判断依据?
3	导线标识号的含义?
4	导线敷设安装注意事项?



感谢聆听，欢迎指正



M7.1.8 标准线路施工（波音飞机）（二）

修订批准页:

版次	修订时间	编写/改版	修订说明	审核/日期	审批/日期
R0	2020.06.09	连志纯	新编课件	谈海军 /2020.08.09	张玉 /2020.08.12
R1	2022.05.05	单军杰	修订课件	谈海军 /2022.05.16	张玉 /2022.05.17

目的与要求:

目的	通过本次课程的学习，了解标准线路施工常用工具、接线片夹接、防护与安装、连接器、接线块、继电器、跳开关、指示灯及开关组件的装配基础知识
要求	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握绝缘去除、热缩工具使用。2. 掌握接线片夹接、防护和安装标准。3. 掌握连接器、接线块、继电器、跳开关、指示灯及开关组件的分类与更换。

课程安排:

序号	内容	等级	课时
4	夹接、绝缘去除、热缩、连接器退/送及接触力测量工具, 接线片夹接、防护与安装	1	3H
5	绝缘去除、热缩工具的使用, 接线片夹接、防护和接地桩安装	2	4H
6	连接器介绍及其装配	1	2H
7	连接器、接线块、继电器、跳开关、指示灯及开关组件的分类与更换练习	2	6H

目 录

M7.1.8.4

夹接、绝缘去除、热缩、连接器退/送及接触力
测量工具，接线片夹接、防护与安装

M7.1.8.5


绝缘去除、热缩工具的使用，接线片夹接、防护
和接地桩安装(仅供培训参考使用)

M7.1.8.6

连接器介绍及其装配

M7.1.8.7

连接器、接线块、继电器、跳开关、指示灯及开
关组件的分类与更换练习（仅供培训参考使用）

A faint, light-colored silhouette of a commercial airplane is centered in the background of the slide.

4.夹接、绝缘去除、热缩、连接器退/送及接触力测量工具，接线片夹接、防护与安装



1.1 夹接工具介绍

1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍



1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

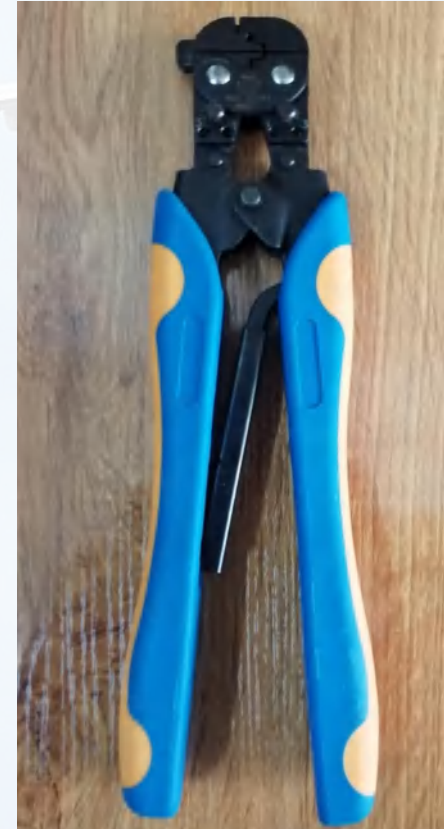
- AMP 46121、47386 和47387 等夹接工具介绍
 - AMP 公司生产的47386、47386-0、47386-4、409775-1、47387、47387-0 和46121 ，属于**长柄类型夹接工具**用于接线片夹接；
 - 工具的件号被腐刻在工具上，手柄的颜色用于同样颜色的接线片的夹接
 - 用于AWG30-14 号线的耐高温接线片和具有耐热层的接线片和拼接头的夹接；
 - 防止反转的棘齿保证完成夹接工作后，工具手柄才能释放；
 - 夹接完成后，确保在接线片夹接桶上可以看到非常明显正确圆点标记，这个标记是用来确认夹线工具正确地完成工作。



1.1 夹接工具介绍

1)接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 46673（见附图）、46673-1 和46988 夹接工具介绍
 - AMP 公司生产的46673、46673-1 和46988 等手动夹接工具，它们是属于**短柄类型夹接工具**；
 - 用于AWG 22-14 号线的耐高温接线片和具有耐热层的接线片和拼接头的夹接。



1.1 夹接工具介绍

1)接线片和拼接头夹接工具介绍

- Raychem AD-1377和Daniels GMT232夹接工具介绍
 - Raychem 公司生产的AD-1377 和Daniels GMT232 等手动夹接工具，它们是属于**短柄类型夹接工具**。
 - 用于AWG 26-12 号线的Raychemp 公司生产的D436()系列对接和并行密封拼接头、 AMP 公司生产的34 () 系列并行密封拼接头和Smiths Industries司生产的P/N: 40-716-6157- () 并行密封拼接头的夹接。



1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 46447等夹接工具介绍
 - AMP 公司生产的手动夹接工具46447、49592、49935、69363、574573、1490048-1 和1490047-1 等
 - 它们属于**长柄类型夹接工具**，这些手动夹接工具用于AWG 26-10 号线非绝缘接线片和拼接头、并行拼接头和耐高温的接线片和拼接头的夹接。



图 8-94 AMP 46447、49592、49935、69363、574573、1490048-1 和 1490047-1 手动夹接工具

1.1 夹接工具介绍

1)接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 45730 (见附图)、46467、46468、46469 和46470 手动夹接工具介绍
 - 它们属于**长柄类型夹接工具**用于接线片和拼接头的夹接。
 - 这些手动夹接工具用于AWG 26-10号线绝缘接线片和拼接头的夹接。

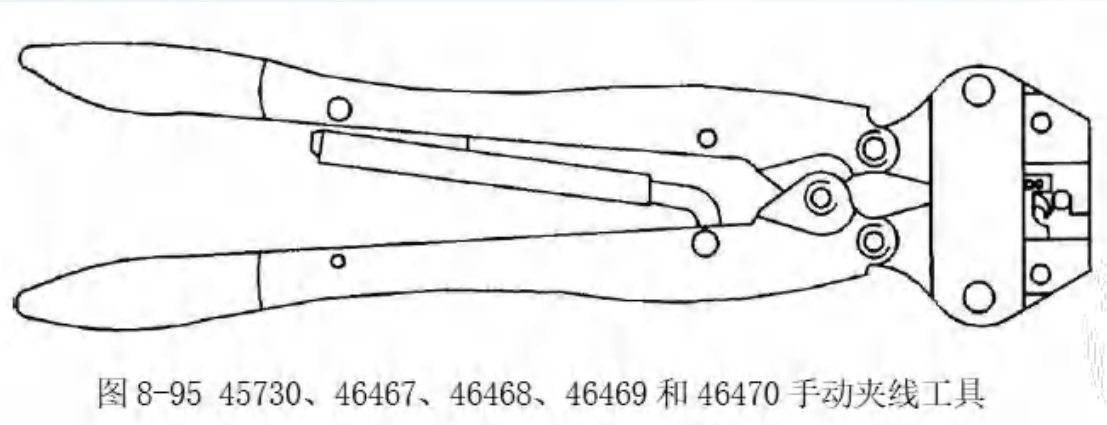


图 8-95 45730、46467、46468、46469 和 46470 手动夹线工具



1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 59170、59250、59275、59300 和69692-1 等手动夹接工具介绍
 - 它们是属于**T型头类型夹接工具**，这些手动夹接工具用于AWG 26-14 号线绝缘接线片和拼接头的夹接，还可以夹接耐高温的接线片和拼接头

59275

59250



1.1 夹接工具介绍

1)接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 59239-4 (见附图)、59287-2 和525692 等夹接工具介绍
 - 它们是属于**重型头类型夹接工具**，这些手动夹接工具用于AWG 14-10 号线绝缘接线片和拼接头的夹接，还可以夹接耐高温的接线片和拼接头。



1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 169400 夹接工具介绍
 - 属于**重型头类型夹接工具**，用于AWG 22-10 号线绝缘接线片和拼接头的夹接，还可以夹接耐高温的接线片和拼接头。



1.1 夹接工具介绍

1)接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 69710(见附图) 、 576714、 576715 和576723 等手动夹接工具介绍
 - AMP 公司生产的69710、 576714、 576715、 576723、 576742 和47814 等手动夹接工具；它们是属于**C型头类型夹接工具**，用于AWG 22-10 号线绝缘接线片和拼接头的夹接。



图 8-99 AMP 69710、 576714 和 576715 等手动夹接工具



1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 59824、58079 和580804 等夹接工具介绍
- 它们是属于**鲤鱼头类型夹接工具**，鲤鱼头类型夹接工具的夹接模块根据夹接终端的需要可以随时更换。
- 这些手动夹接工具用于22-10 号线绝缘接线片和拼接头的夹接，还可以夹接耐高温的接线片和拼接头。



图 8-100 AMP 59824 和 58079 等手动夹接工具

TETRA-CRIMP Hand Tool (TETRA) Part No. 59824-1

- Dies travel in arc-like path
- Multiple color-coded crimping cavities
- Terminal locator and wire stop
- Ratchet control release
- Approx. weight 1.4 lb [0.64 kg]



1.1 夹接工具介绍

1)接线片和拼接头夹接工具介绍

- DMC M22520/5-01 和M22520/10-01 模块夹接工具介绍
 - 它们是属于**多功能夹接工具**，只需更换模块就可夹接不同类型的终端。
 - 这些手动夹接工具用于AWG 26-10 号线绝缘、非绝缘、耐高温的接线片和拼接头的夹接，还可以夹接高频插头、同轴电缆的各种终端和屏蔽地线冷压接终端等等。



图 8-101 M22520/5-01 和 M22520/10-01 模块夹接工具

1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- Bundy MY28 模块夹接工具介绍
 - Bundy 公司生产的手动模块夹接工具MY28 **手动模块夹接工具**；用于AWG 8-2/0 号线**旗注型**接线片的夹接。

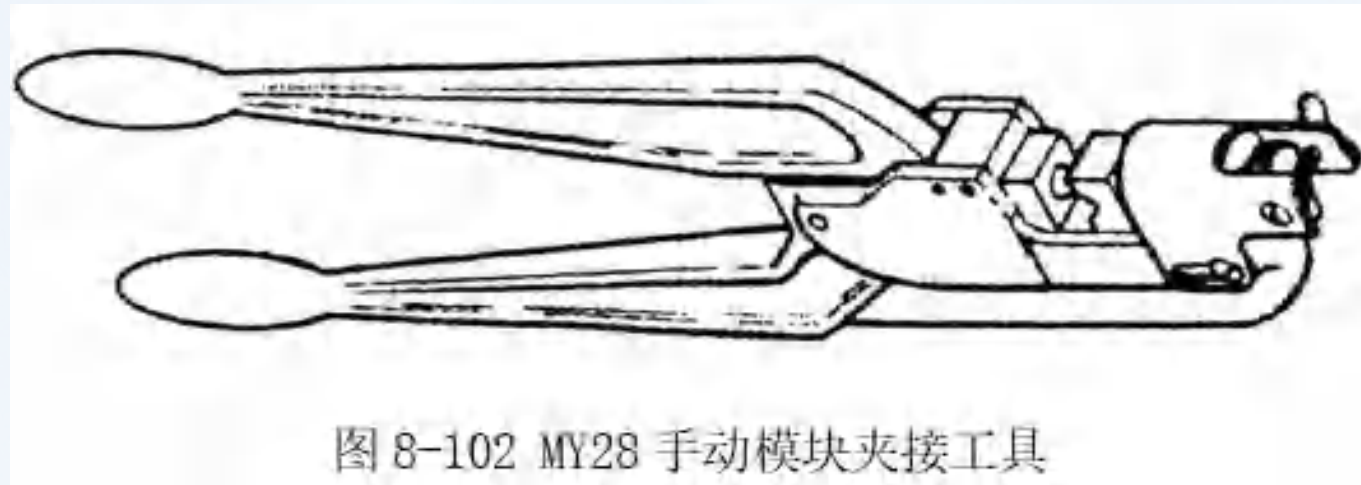


图 8-102 MY28 手动模块夹接工具

1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 626 气动夹接工具介绍
 - AMP 公司生产的626 **气动夹接工具**，这种气动夹接工具的工具头是可以随时更换的；用于AWG 22-10 号线绝缘接线片和拼接头的夹接，还可以夹接耐高温的接线片和拼接头。

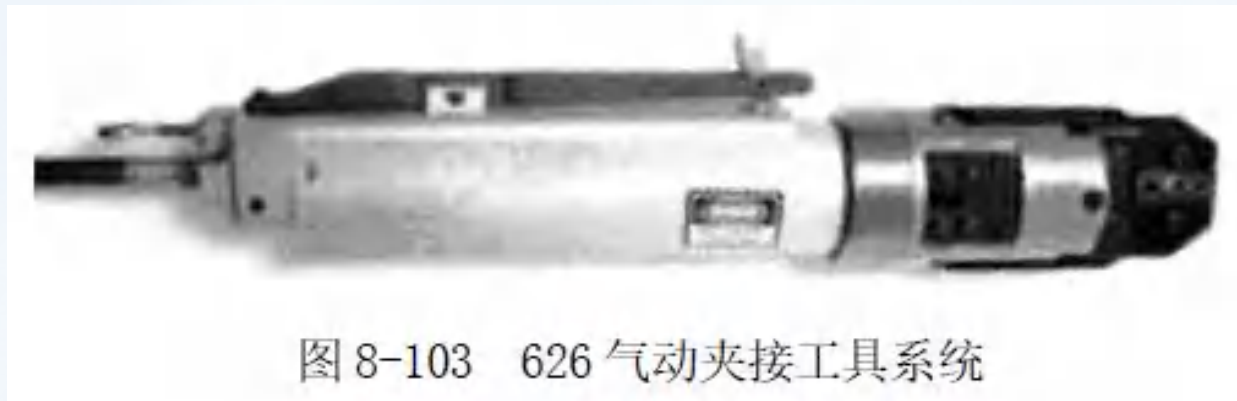


图 8-103 626 气动夹接工具系统

1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 69005 和69010 气动夹接工具介绍
 - AMP 公司生产的69005 和69010 气动夹接工具，这种气动夹接工具的工具头是可以随时更换的；
 - 用于AWG 26-8 号线绝缘接线片和拼接头的夹接，还可以夹接耐高温的接线片和拼接头。



图 8-104 69005 和 69010 气动夹接工具系统

1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 69082、69073、69074 和69099 手动液压夹接工具介绍
 - 这种**手动液压夹接工具**的模块是可以随时更换的；用于AWG 8-0 号线绝缘、非绝缘接线片和拼接头的夹接。



图 8-105 69082 和 69073 手动液压夹接工具

1.1 夹接工具介绍

1) 接线片和拼接头夹接工具介绍

- AMP 69120 电动液压夹接工具介绍
 - 这种**电动液压夹接工具**的模块是可以随时更换的；用于AWG 8-0 号线绝缘、非绝缘接线片和拼接头的夹接。



图 8-106 69120 电动液压夹接工具

1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

- AF8或M22520/1-01手动夹接工具介绍
 - 是**标准的插钉/插孔夹接工具**，适应于AWG26-12号线插钉/插孔的夹接
 - 通过更换插钉夹接工具的**16个定位器（又称为塔头）**可以适用于军标或飞机生产厂和附件修理厂商不同类型的连接器的插钉/插孔夹接；



1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

- AMF8或M22520/2-01手动夹接工具介绍
 - 是**小号插钉/插孔夹接工具**，适应于AWG 32-20号线，通过**更换35个定位器**可以适用于军标或飞机生产厂和附件修理厂商不同类型的连接器**小号插钉/插孔夹接**；
 - AMF8或M22520/2-01手动插钉/插孔夹接工具有8个夹接档位,具有防倒转棘轮功能。



1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

- MH860或M22520/7-01手动夹接工具介绍
 - 是**中号插钉/插孔夹接工具**。
 - 适应于AWG28-16号线插钉/插孔的夹接。
 - 有12个可更换的定位器。



1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

- MH801、MH802、MH803、MH804、GS100-1和GS200-1手动夹接工具介绍
 - 是**标准和小号插钉/插孔夹接工具**。
 - 适应于AWG 32-12号线插钉/插孔的夹接。
 - 通过更换自己配套的定位器可以适用于军标等不同类型的连接器插钉/插孔夹接。



GS100-1

1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

- M22520/5-01 (HX4)和M22520/10-01 (HX3)手动夹接工具介绍
 - 是一种多功能手动夹接工具，通过更换夹接工具的模块可以夹接各种类型的终端。
 - 同样可以夹接AWG 32-12 号线插钉/插孔的夹接。
 - 适用于军标或飞机生产厂和附件修理厂商不同类型的连接器的标准和小号插钉/插孔夹接。



1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

➤ M10S-1 手动夹接工具介绍

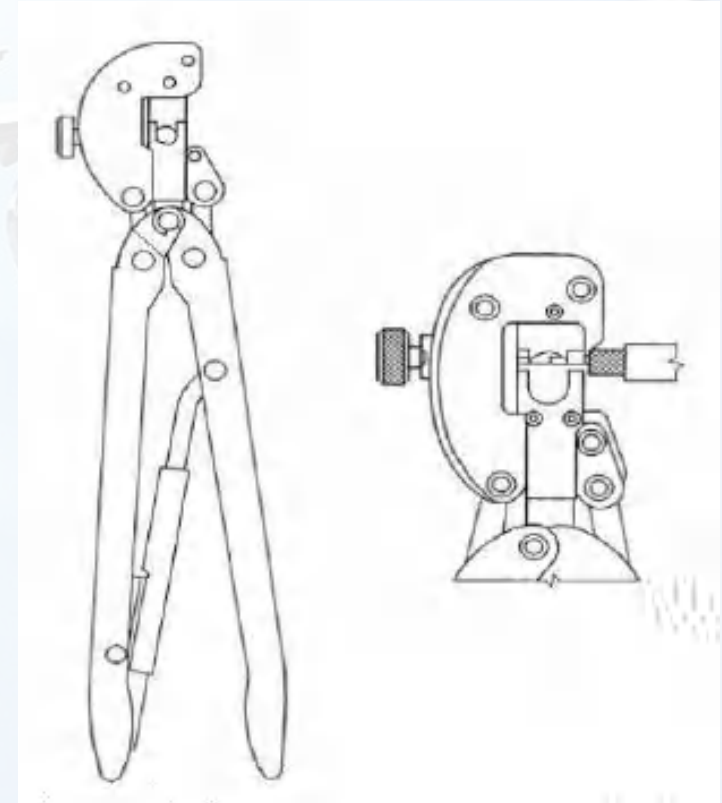
- 是Burndy 公司生产的用于夹接波音系列飞机上接地接线块和高密度接线块的**接线钉**（俗称棒槌钉）之用。
- 常用的夹接模块和定位器有11 种。
- 夹接工具没有夹接模块和定位器时不能单独使用。



1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

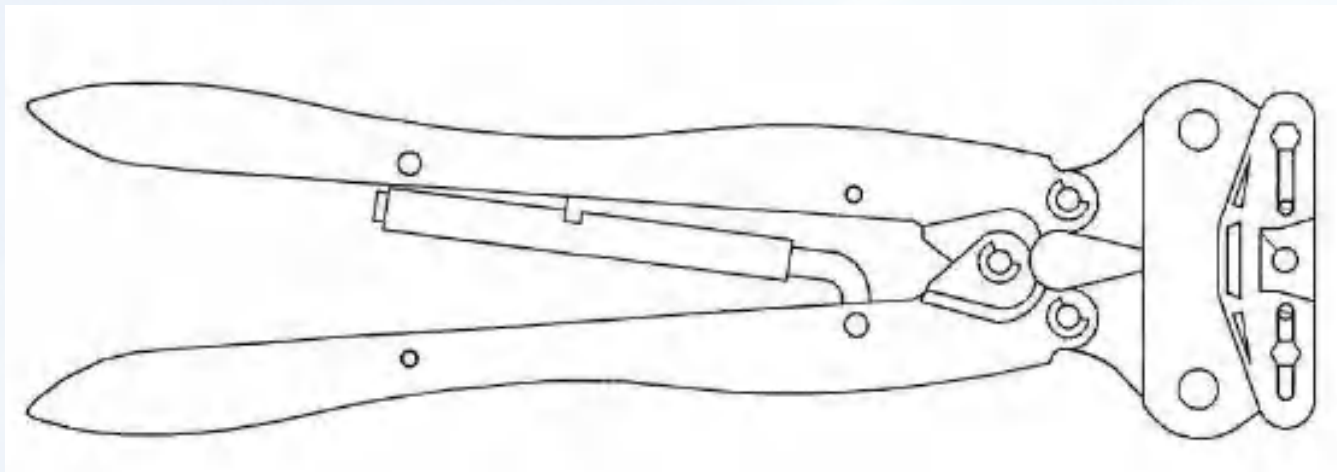
- AMP 220015-1和220015-2手动夹接工具介绍
 - 用于AMP生产的E0375、NSA938XXX类型同轴电缆插头。
 - 与其他夹接工具相同也具备防倒转棘轮功能，只要夹接工作开始必须等到夹接工具到达夹接力矩后才能倒转。



1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

- AMP 69141-1和69241-1手动夹接工具介绍
 - AMP公司生产的69141-1、69241-1、69376-1、69376-2和476408手动夹接工具，用于AMP生产的2-329083-1、RG58、KX23和BNC类型同轴电缆插头

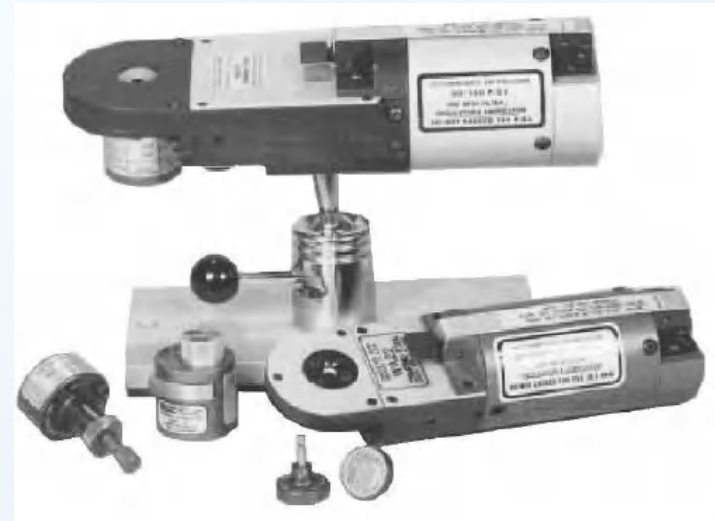


1.1 夹接工具介绍

② 插钉/插孔夹接工具介绍

➤ WA2P、WA22和WA27F气动夹接工具介绍

- 气动夹接工具等同于标准手动插钉/插孔夹接工具，使用干燥的压缩空气（80-120PSI）作为动力来源，适应于AWG 26-12号线插钉/插孔的夹接。
- 有16个可更换的定位器。有8个夹接档位，具备防倒转棘轮功能。



1.1 夹接工具介绍

2) 插钉/插孔夹接工具介绍

- WA23和M22520/23气动夹接工具介绍
 - 气动夹接工具等同于动力液压插钉/插孔夹接工具，使用干燥的压缩空气（90-125PSI）作为动力来源。
 - 配备了6套压接模块和8个定位器。
 - 适应于AWG 8-0000号线插钉/插孔的夹接。
 - 具备防倒转棘轮功能。





1.2 退/送工具及校验工具介绍

1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- M81969/17-XX退钉/送钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空前退钉连接器的退/送钉工具。
 - 适用于20-12插钉/插孔规格的退/送钉工作。

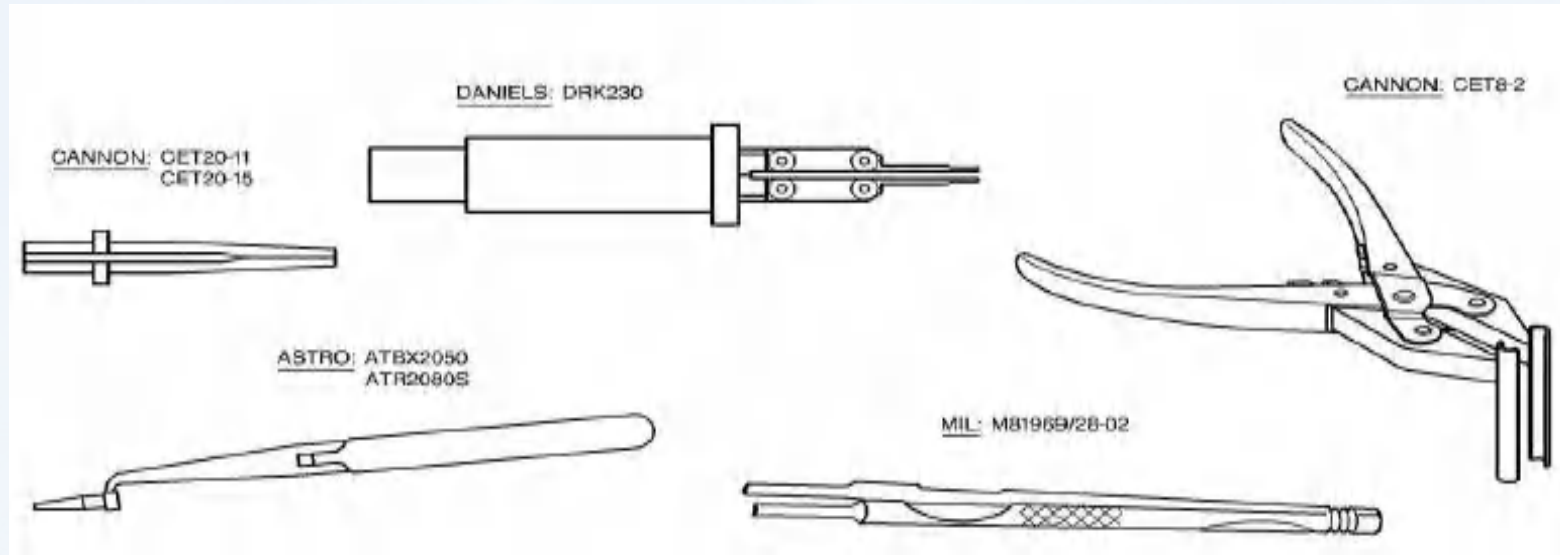


TOOL MIL PIN	TYPE/COLOR		CONTACT SIZE	EQUIVALENCE						
	EXT	INS		AMPHENOL	GENCO	CANNON	DEUTSCH	DMC ¹	MS	SOURIAU
M81969/17-03		C	20	294 68	11-7401-20	CTT20	M15513-20	DAK20	MS24256 A 20	8500-28H
M81969/17-04		X	18	294 68	11-7401-18	—	M15513-18	DAK18	MS24256 A 18	8500-59
M81969/17-05		X	12	294 72	11-7401-12	—	M15513-12	DAK12	MS24256 A 12	—
M81969/19-07	X		20	294 89	11-7880-20	CET20-9A	M15514-20	DRK20A	MS24256 B 20	8500-36A
M81969/19-08	X		18	294 87	11-7880-18	CET18-11A	M15514-18	DRK18A	MS24256 B 18	8500-38A
M81969/19-09	X		12	294 73	11-7880-12	—	M15514-12	DRK12	MS24256 B 12	8500-83

1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

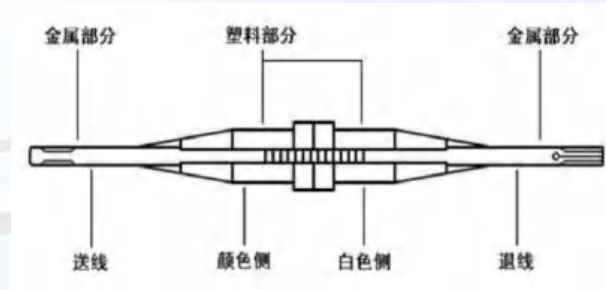
- M81969/2X-XX退钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空后退钉连接器的退钉工具。
 - 适用于8-26插钉/插孔夹接筒的退钉工作。



1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- M81969/1-XX退钉/送钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空后退钉连接器的退/送钉工具。
 - 适用于16-22插钉/插孔夹接筒的退/送工作。



TOOL MIL P/N	TYPE/COLOR		CONTACT SIZE	EQUIVALENCE						
	EXT	INS		AMP	CANNON	DMC (EX DANIELS)		MS	RADIALL	
M81969/1-01	WHITE	GREEN	22	91066-1	—	DRK223-22	DAK223-22	MS3156-22	282-880	282-890
M81969/1-02	WHITE	RED	20	91066-2	CET20-8	DRK145	DAK145	M24308/18-2 OR MS3156-20	282-881	282-891
M81969/1-03	WHITE	BLUE	16	91066-3	CET16-9	DRK83-16	DAK83-16	M24308/18-3 OR MS3156-16	282-929	282-892
M81969/1-04	WHITE	GREEN	22M	91067-1	—	DRK95-22 M	DAK95-22 M	M24308/18-1	—	—

1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- M81969/8-XX退钉/送钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空后退钉连接器的退/送钉工具。
 - 适用于12-22插钉/插孔夹接筒的退/送工作。



TOOL MIL P/N	TYPE/COLOR		CONTACT SIZE	EQUIVALENCE					
	EXT	INS		AMPHENOL	BENDIX	CANNON	DMC (EX DANIELS)	MS	SOURIAU
M81969/8-01		X	22M	294-549	11 8674-24	CIT22MJK	DAK95-22M	MS27495 A 22M	599M22C
M81969/8-02	X		22M	—	11 8675-24	CET22MJK	DRK95-22M	MS27495 R 22M	8589E22C
M81969/8-03		X	22	—	11 8674-22	—	DAK95-22	MS27495 A 22	—
M81969/8-04	X		22	—	11 8675-22	—	DRK95-22	MS27495 R 22	—
M81969/8-05		X	20	—	11 8674-20	—	DAK95-20	MS27495 A 20	—
M81969/8-06	X		20	—	11 8675-20	—	DRK95-20	MS27495 R 20	—
M81969/8-07		X	16	—	11 8674-16	—	DAK95-16	MS27495 A 16	—
M81969/8-08	X		16	—	11 8675-16	—	DRK95-16	MS27495 R 16	—
M81969/8-09		X	12	—	11 8674-12	—	DAK95-12	MS27495 A 12	—
M81969/8-10	X		12	—	11 8675-12	—	DRK95-12	MS27495 R 12	—

1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- M81969/14-XX退钉/送钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空后退钉连接器的退/送钉工具。
 - 适用于12-22插钉/插孔夹接筒的退/送工作。



1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

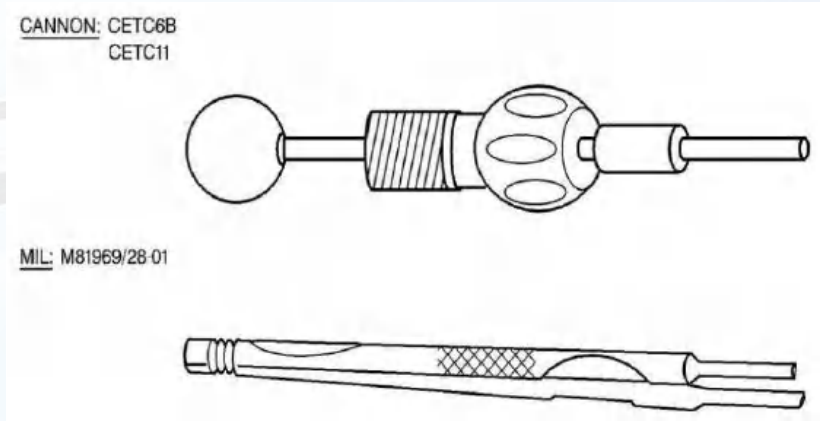
➤ M81969/14-XX退钉/送钉工具介绍

TOOL MIL P/N	TYPE/COLOR		CONTACT SIZE	EQUIVALENCE				
	EXT	INS		CANNON	DEUTSCH	MS	NAS	SOURIAU
M81969/14-01	WHITE	GREEN	22	CIET22D-01	M15570-22-1	MS27534-22D	—	8599-0022
M81969/14-02	WHITE	RED	20	—	M15570-20	MS27534-20 OR MS83723/31-20 OR MS3447-20	—	8522-20
M81969/14-03	WHITE	BLUE	16	CIET16-03	M15570-16	MS27534-16 OR MS83723/31-16 OR MS3447-16	1664-16	8522-16 8522-62 +8522-2921
M81969/14-04	WHITE	YELLOW	12	CIET12-04	M15570-12	MS27534-12 OR MS83723/31-12 OR MS3447-12	1664-12	8522-12
M81969/14-10	ORANGE	RED	20	CIET20-10	—	MS27534-20	—	—
M81969/14-11	WHITE	RED	20	CIET20-11	M15570-20	MS27534-20 OR MS3447-20	1664-20	—
M81969/39-01	WHITE	GREEN	20	CIET20HD	—	MS18278-1	—	—

1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- M81969/28-XX退钉/送钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空后退钉连接器的退钉工具。
 - 适用于20-22插钉/插孔夹接筒的退钉工作。

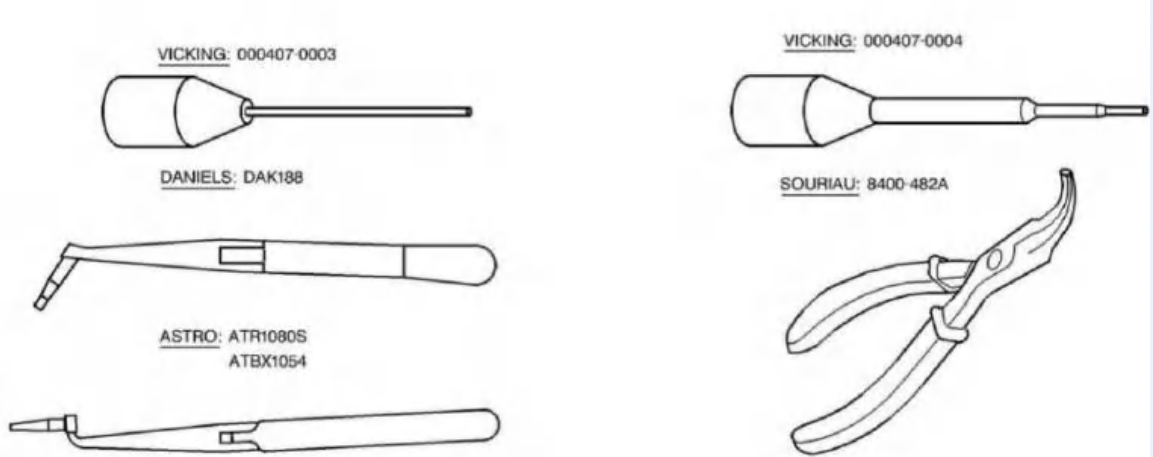


TOOL MIL P/N	TYPE/COLOR		CONTACT SIZE	EQUIVALENCE						
	EXT	INS		AMP	CANNON	COLLINS	DMC *	MS	RADIALL	SOURIAU
—	X		—	—	CETC11	—	DRK136	—	—	—
—	X		—	58095-1	—	—	—	—	—	—
M81969/28-01	X		22	—	—	—	—	MS3178-001	282 946	8660 187
—	X		20	—	CETC6B	370-8040-030	DRK38	—	—	—

1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- ATR10XXX送钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空后退钉连接器的送钉工具。
 - 适用于8-22插钉/插孔夹接筒的送钉工作。

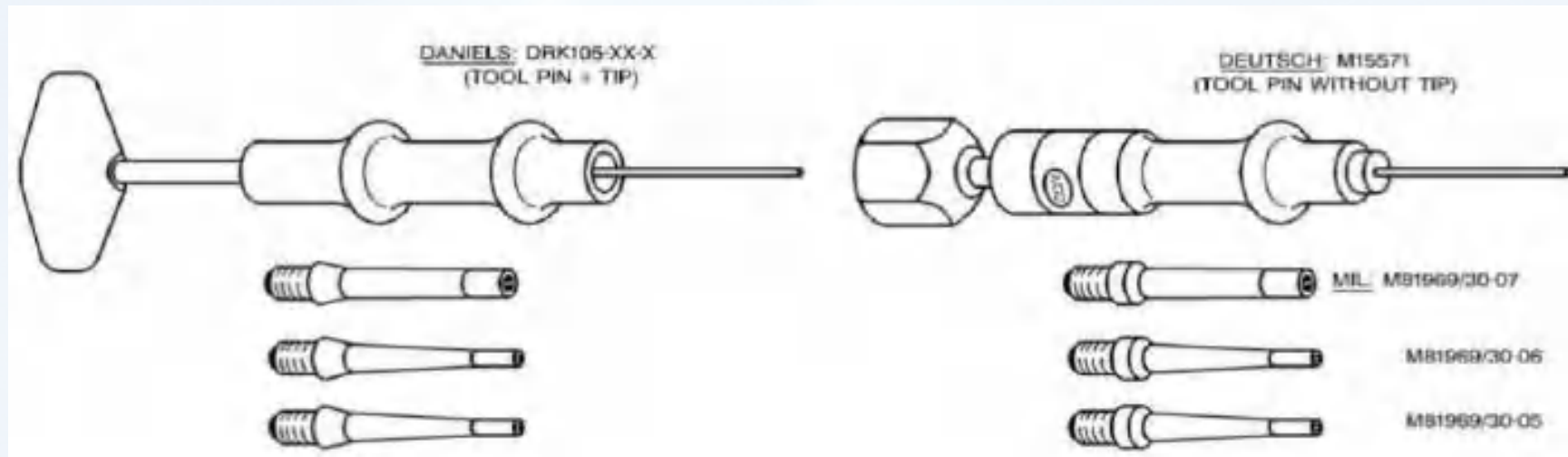


TOOL MIL P/N	TYPE/COLOR		CONTACT SIZE	EQUIVALENCE				
	EXTRACTION	INSERTION		ASTRO	COLLINS	DMC (EX DANIELS)	SOURIAU	VICKING
-		X	-	-	-	-	-	000407-0003
-		X	-	-	-	-	-	000407-0004
-		X	22	ATBX1054	-	-	-	-
-		X	20	-	359-0697-050	DAK188	-	-
-		X	20	ATR1080 S	-	-	-	-
-		X	12 TO 8	-	-	-	8400-482A	-

1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- M81969/30-XX退钉工具介绍
 - 适用于各种军标航空后退钉连接器的退钉工具。
 - 适用于8-22插钉/插孔夹接筒的送钉工作。



1.2 退/送工具及校验工具介绍

1)退钉/送钉工具介绍

- ATB3062-2、DHK21和J-1276-1退钉工具介绍
 - ATB3062-2是Astro公司生产的。DHK21是Daniels公司生产的。J-1276-1是Burndy公司生产的。
 - 用于接地接线块和标准密度接线块接线钉（俗称棒槌钉）的退送。



图8-125 ATB3062-2退钉工具



图8-126 DHK21退钉工具



图8-127 J-1276-1退钉工具

1.2 退/送工具及校验工具介绍

2)连接器插钉/插孔保持力测量工具介绍

- HT250-4接触保持力测量工具介绍
 - 用于测量连接器保持力矩之用，它配5对共10个测试探头。



1.2 退/送工具及校验工具介绍

2)连接器插钉/插孔保持力测量工具介绍

- HT250-4接触保持力测量工具介绍
 - 可以测量12、16、20、22、22M、22D和23号插钉/插孔的保持力矩。
 - 测量工具根据连接器不同规格插钉/插孔号自动调节，测量范围为7.0-18磅。

终端类型		接触保持力实验工具			生产厂商
终端号	类型	基本组件	测试头	颜色	
12	测试钉	HT250-4	68-012-01	黄色	Daniels
	测试孔	HT250-4	67-012-01	黄色	Daniels
16	测试钉	HT250-4	68-016-01	蓝色	Daniels
	测试孔	HT250-4	67-016-01	蓝色	Daniels
-----	-----	-----	-----	-----	-----
23	测试钉	HT250-4	68-023-01	黑色	Daniels
	测试孔	HT250-4	67-023-01	黑色	Daniels



1.3 绝缘层去除工具介绍

1.3 绝缘层去除工具介绍

1) 常用绝缘去除工具选用与替代

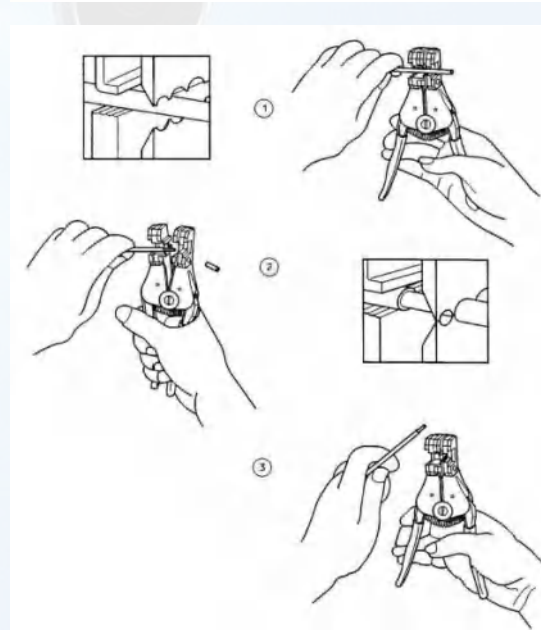
- 绝对不允许将一种线号的绝缘去除工具适用于其他类型线号的导线。
- 在实际工作中如何正确选用绝缘去除工具？



1.3 绝缘层去除工具介绍

1) 常用绝缘去除工具选用与替代

- 自动剥线钳
 - 是一种手动操作的绝缘层去除工具。
 - 更换不同类型的刀片可完成多种类型导线的绝缘层去除工作。
 - 不适用屏蔽导线和同轴电缆，以及截面积大于 5mm^2 或者导线规格超过AWG10的导线。

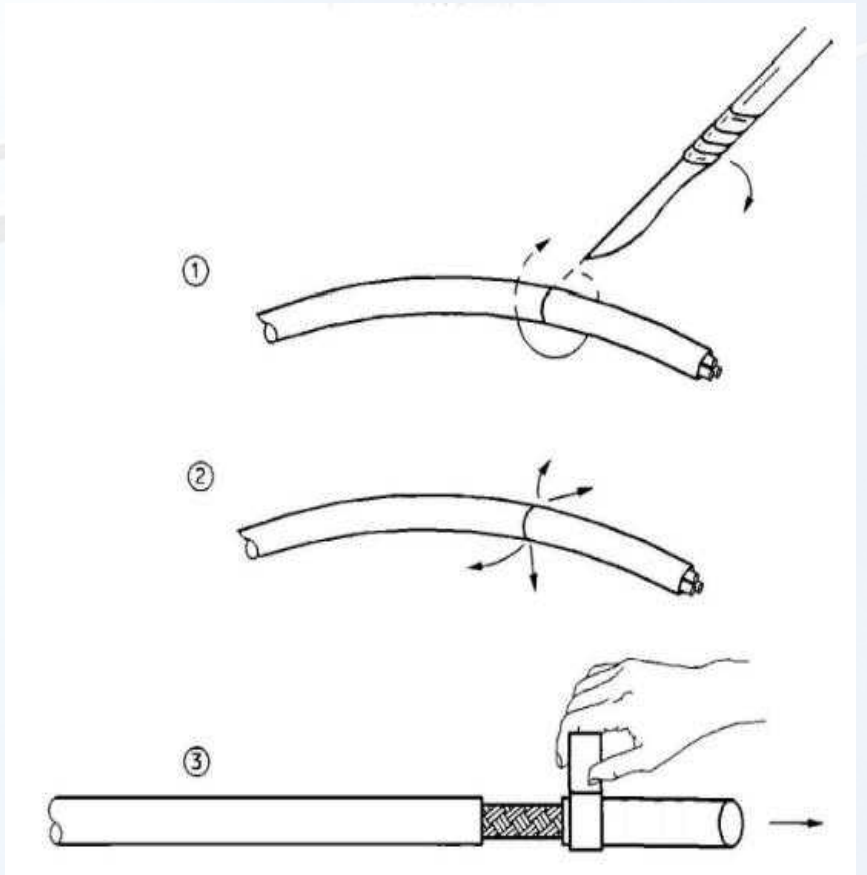


1.3 绝缘层去除工具介绍

1)常用绝缘去除工具选用与替代

➤ 绝缘去除替代工具

- 可以使用专用剥线小刀，单面刀片、壁纸刀和手术刀等替代工具。
- 刀片切入导线/电缆绝缘厚度的80%。
- 沿着导线/电缆横向顺时针切转一圈，在切痕上反复折叠，然后取下绝缘皮。



1.3 绝缘层去除工具介绍

2) 专用绝缘去除工具介绍

- 电缆绝缘去除工具
 - 高频电缆专用绝缘去除工具。
 - 如果工作中没有这些专用工具可使用替代工具。

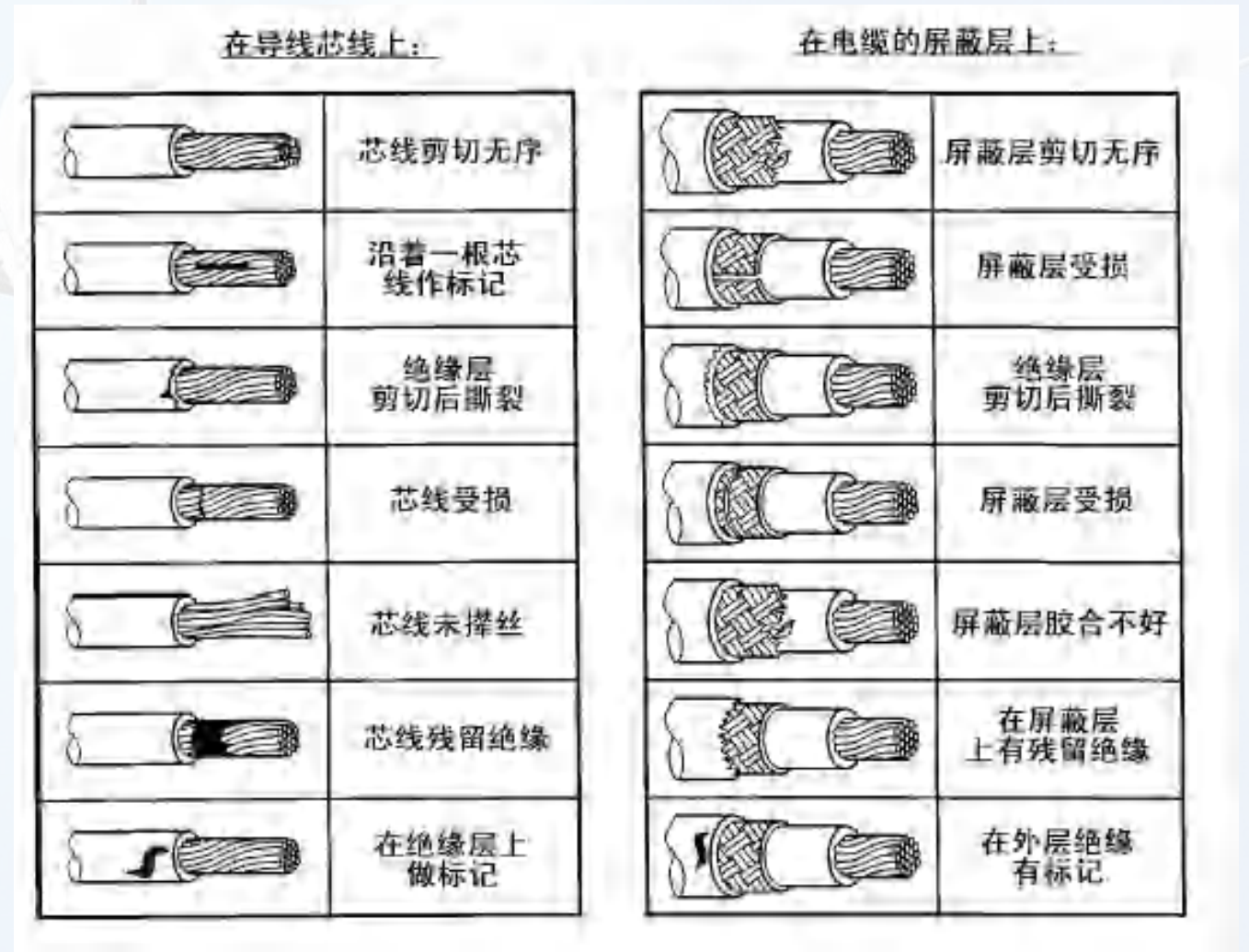


1.3 绝缘层去除工具介绍

3) 导线和电缆绝缘去除检查

➤ 导线/电缆绝缘去除练习

- 使用自动剥线钳去除导线绝缘层。
- 使用替代工具去除导线绝缘层。
- 使用替代工具去除电缆绝缘层。





1.4 热缩工具介绍

1.4 热缩工具介绍

1) 热风枪的介绍

- 按照热风枪的用途分为**通用型**和**专用型**。
 - **通用型热风枪**是一种多用途热风枪类型，它可以配不同类型用途的反射罩完成各项热缩工作。



图8-137 博士GHG 630 DCE热风枪



1.4 热缩工具介绍

1) 热风枪的介绍

➤ 通用型热风枪



1.4 热缩工具介绍

1) 热风枪的介绍

➤ 专用型热风枪

- **专用型热风枪**是一种只能用于一种或几种功能的热风枪，例如低温焊锡环专用热风枪和高温热缩管专用热风枪等等。



图8-139 RAYCHEM IR-1759和IR-3104热风枪

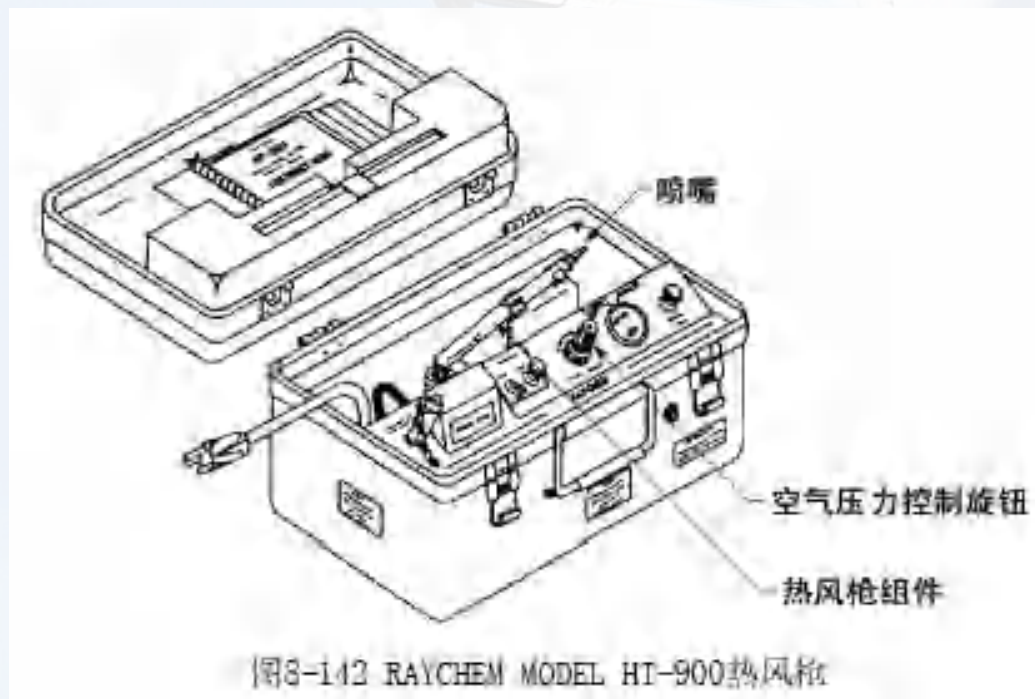


图8-140 RAYCHEM MODEL AA-100 热风枪

1.4 热缩工具介绍

1) 热风枪的介绍

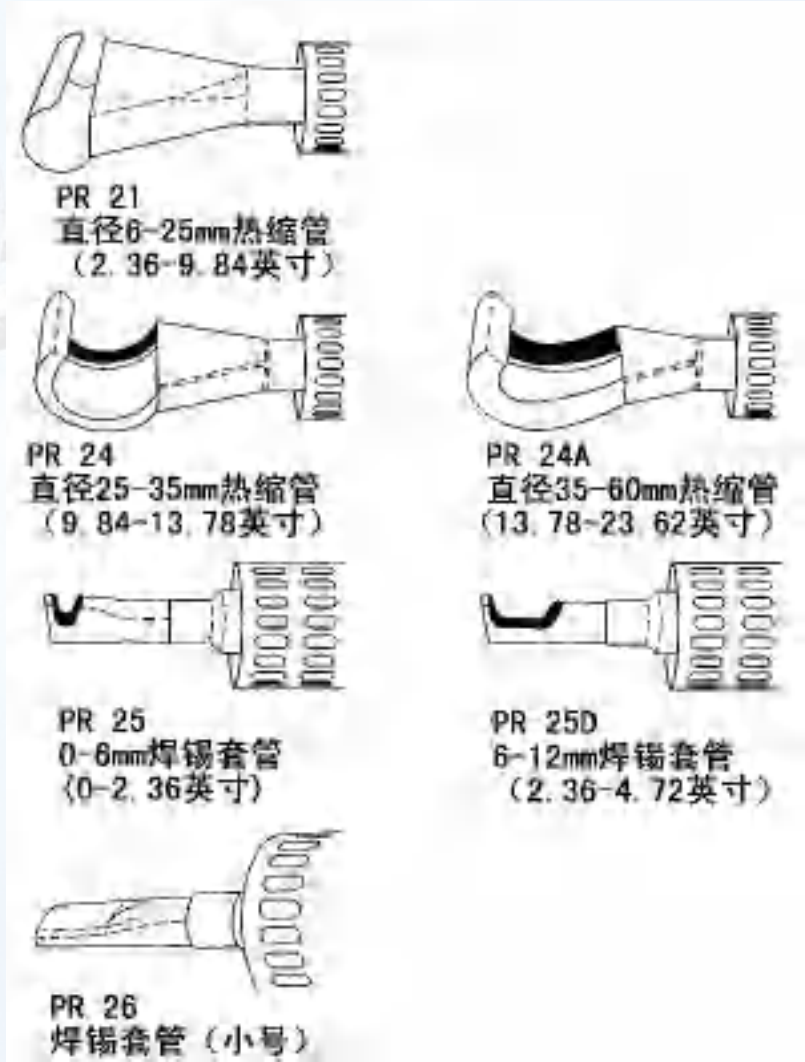
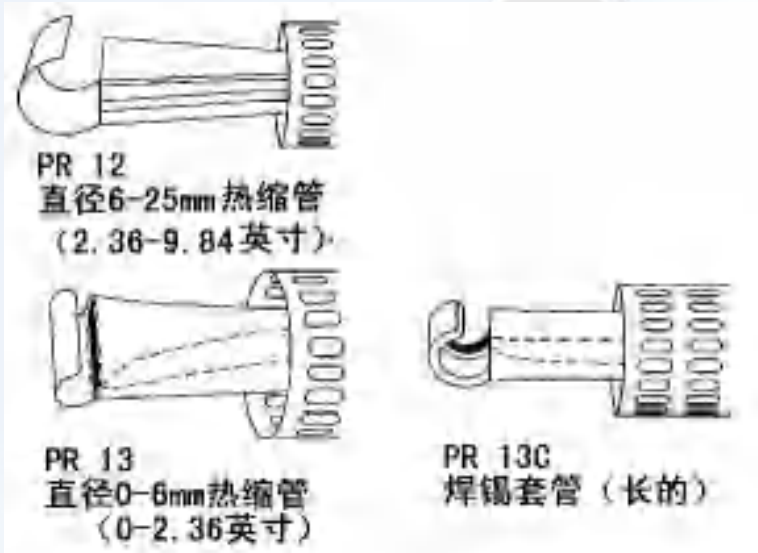
➤ 专用型热风枪



1.4 热缩工具介绍

1) 热风枪的介绍

➤ 热风枪反射罩



1.4 热缩工具介绍

2)热风枪的操作程序和注意事项

- 热缩管安装准备
 - 在飞机上使用热风枪或使用加温设备容易产生爆炸，损伤设备或造成人员伤亡。
 - 参考 (SWPM) 20-00-10安全防护部分执行必须的安全防护程序进行防护。
 - 确保热缩管在热缩部位容易移动。
 - 热缩完成的热缩管能永久地停留在热缩部位。
 - 热缩后的热缩管必须与导线或电缆绝缘层重叠3/16英寸-1/2英寸。

1.4 热缩工具介绍

2) 热风枪的操作程序和注意事项

➤ 热缩管的安装

1. 选择热缩管（**温度等级**和**抵抗液力油腐蚀能力**）
2. 选择热缩管长度（比热缩后的实际长度**最少增加10%**）
3. 根据工作要求选择合适的热风枪。
4. 在热缩管的每侧末端使用开口的**特氟龙套管或榆皮纸**最少**延伸1英寸**进行防护，防止导线或电缆出现**过热损伤**，在导线或电缆上的所有防护套管末端直接接触热缩管末端并随着热缩管收缩调节移动。

1.4 热缩工具介绍

2) 热风枪的操作程序和注意事项

➤ 热缩管的安装

1. 热风枪到达设定温度后**预热15秒钟**，在需要安装热缩管的位置放置热缩管。
2. 热风枪枪口**距离热缩管**最少3英寸。
3. 在热缩管某点中心加热5-10秒，在任何一点加温**不能超过20秒**。
4. 如果热缩管没有完全收缩待导线或电缆**冷却5分钟**后再次施工直至完成热缩工作。
5. 热缩管在施工中先吹热缩管中间部分，把热缩管固定以后再向两侧移动热缩直至收缩到位。
6. 反射罩是一种附件，可以保证被加热对象的均匀受热。

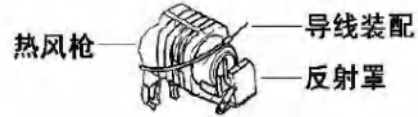
1.4 热缩工具介绍

2) 热风枪的操作程序和注意事项

➤ 焊锡套管的热缩施工

- 远红外加热枪加热锡焊管步骤

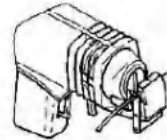
步骤1: 选用合适的工具并预热
在导线上安装热缩管



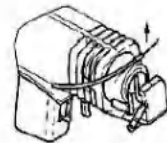
步骤2: 在热风枪反射罩的中央
放置焊锡套管



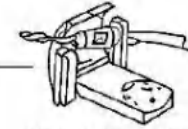
步骤3: 启动热风枪的开关
开始工作



步骤4: 热风枪完成一个循环后自动停止
待焊锡套管的焊锡融化3-5秒后
从热风枪上取下导线



错误的安装:

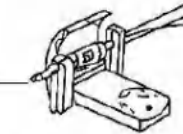


损坏导线绝缘



焊环距离红外热
风枪的位置错误

损坏焊环定位



损坏套管中央

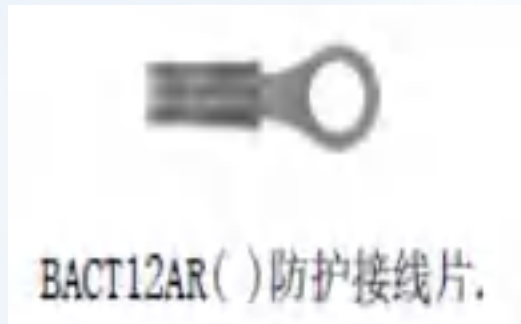


2.1 接线片的介绍

2.1 接线片的介绍

1)常用接线片的介绍

- BACT12AC()和BACT12AR() 接线片
 - 用于没有水、增压区域导线和电缆终端使用。



2.1 接线片的介绍

1)常用接线片的介绍

- BACT12M() 接线片
 - 用于高温、高振动区域导线和电缆终端使用。



BACT12M()高温非绝缘接线片

2.1 接线片的介绍

1)常用接线片的介绍

- 3223() 接线片
 - 用于发动机、APU 区域导线/电缆终端使用。
- YAV14H()
 - 用于防火系统超温电门连接导线终端使用。
- 42731-() 和2888-()快速接线片
 - 用于增压区域娱乐系统和服务系统导线和电缆终端使用。



3223() 高温合金接线片



YAV14H() 非绝缘接线片



42731-() 快速接线片

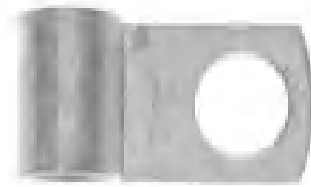


2888-() 快速接线片

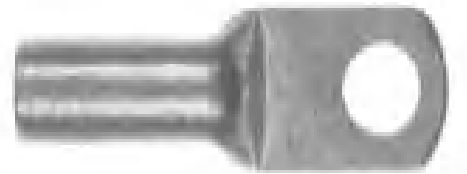
2.1 接线片的介绍

1)常用接线片的介绍

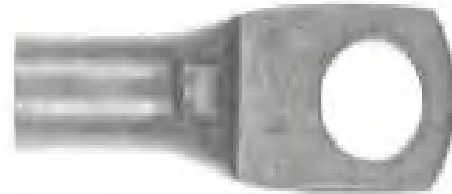
- BACT12G() 非绝缘接线片
 - 用于汇流条和大电流导线终端使用。
- 2771()-()铝线专用接线片
 - 用于发电机电源馈线和电源系统终端使用。
- MS20659-()非绝缘接线片
 - 用于发电机电源馈线和电源系统终端使用。



BACT12G()非绝缘接线片



2771()-()铝线专用接线片



MS20659-()非绝缘接线片

2.1 接线片的介绍

2)CAU介绍

- CAU 是用来标识导体的直径，英文全称Circular Area Units，
 - 根据导体的环形面积（CMA）就可以计算CAU 的数值，CMA 单位是密耳，1 密耳 = 10^{-3} 英寸(0.0254mm) 。
 - 在线路标准施工过程中导体的总CAU 尺寸要小于终端的最小CAU 尺寸

$$CAU = \frac{CMA}{100} = \frac{(1000 \times \text{每股直径})^2}{100} \times \text{股数}$$

2.1 接线片的介绍

2)CAU介绍

➤ AWG 导线与CAU 转换

AWG 线号	CAU	AWG 线号	CAU	AWG 线号	CAU
32	0.6	18	19	4	426
30	1	16	24	2	665
28	1.6	14	38	1	837
26	3	12	59	0/1	1045
24	5	10	99	0/2	1330
22	8	8	170	0/3	1665
20	12	6	268	0/4	2109

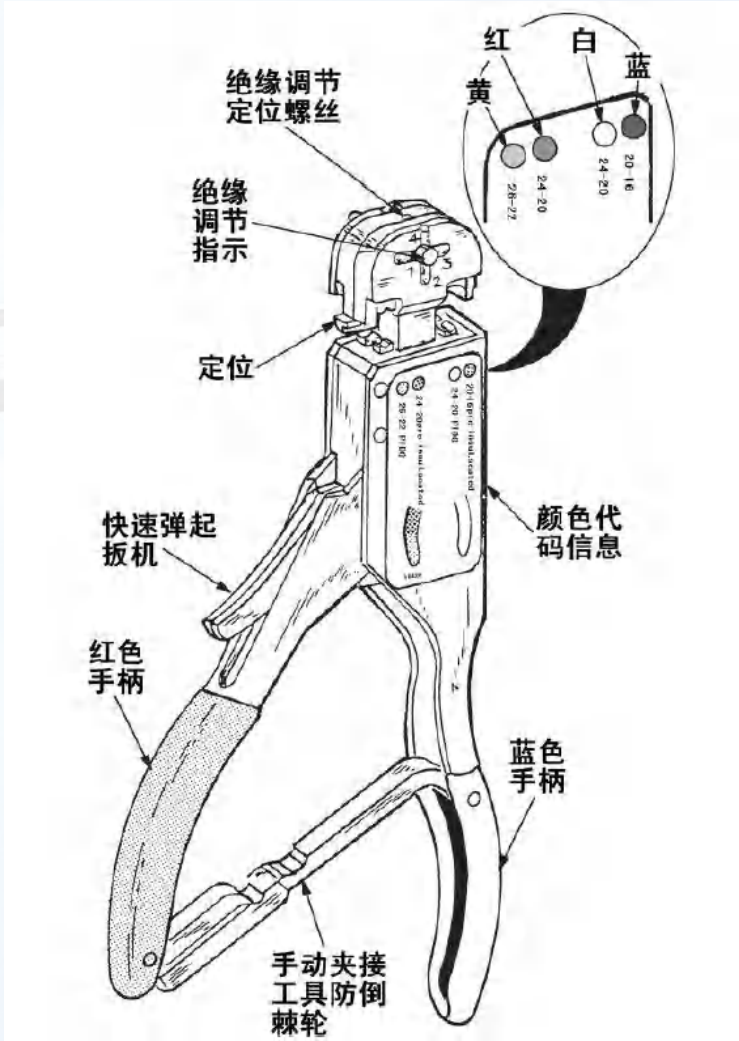
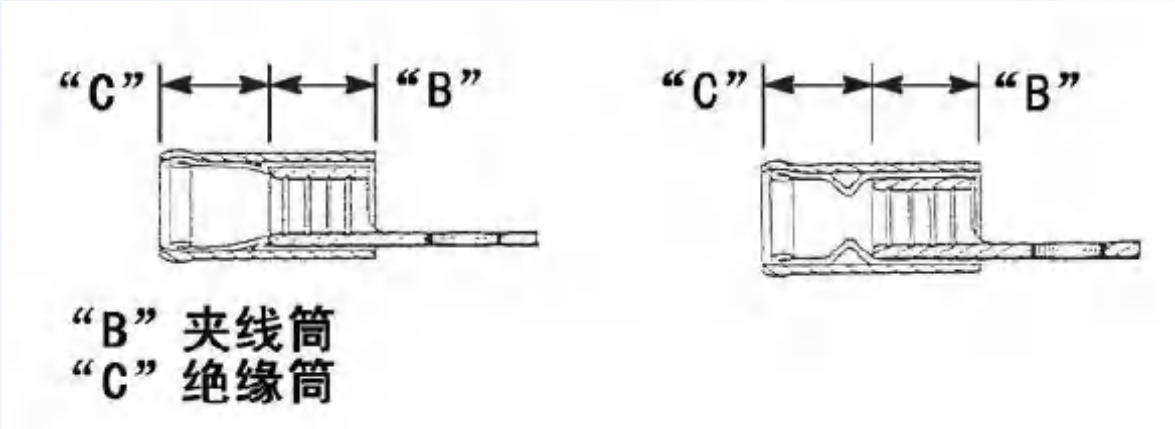


2.2 接线片夹接工具的使用

2.2 接线片夹接工具的使用

1) T 型头夹接工具的夹接与辨认

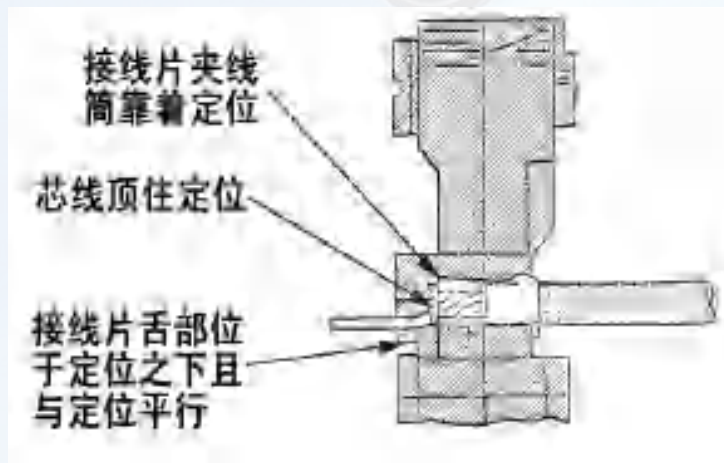
- AMP 公司生产的手动夹接工具59250
 - 接线片和工具介绍



2.2 接线片夹接工具的使用

1) T 型头夹接工具的夹接与辨认

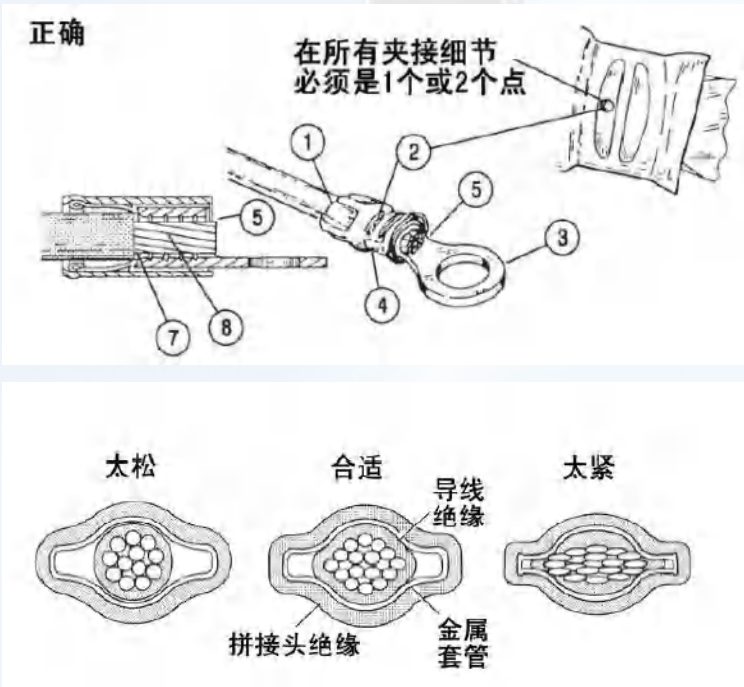
- AMP 公司生产的手动夹接工具59250
 - 绝缘压接筒调节



2.2 接线片夹接工具的使用

1) T 型头夹接工具的夹接与辨认

- AMP 公司生产的手动夹接工具59250
 - 接线片压接后可靠性检查

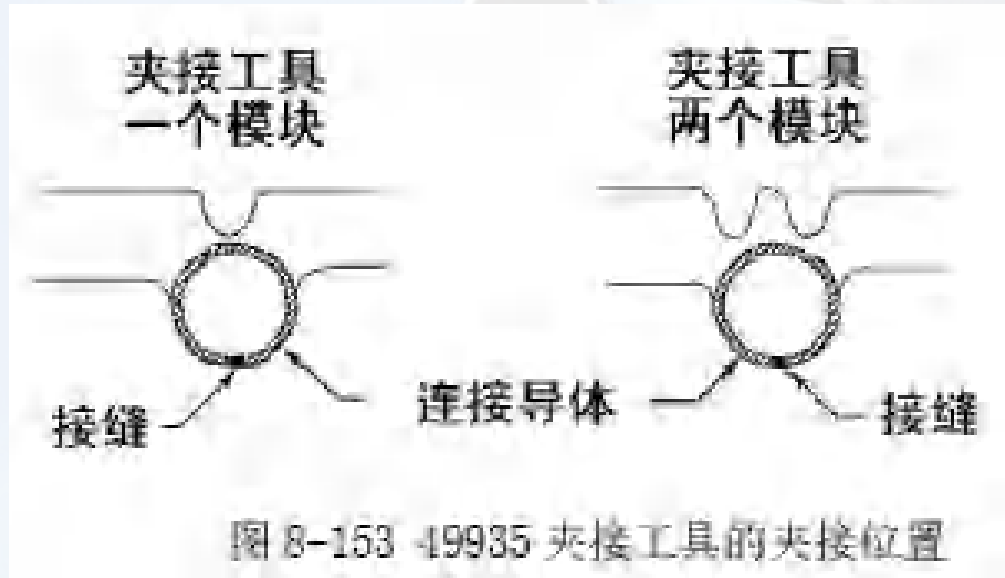


- ① 绝缘筒与导线绝缘可靠接触
- ② 正确的颜色标记、模块标记和工具组合
- ③ 导线线号在接线片夹接范围之内
- ④ 夹线筒夹接在中心
- ⑤ 接线片上的芯线末端到达规定位置
- ⑥ 接线片压接合适
- ⑦ 夹线筒没有压接到导线绝缘
- ⑧ 芯线没有断丝或划痕

2.2 接线片夹接工具的使用

2)长柄夹接工具的夹接与辨认

- AMP 公司生产的手动长柄夹接工具46447、49592、49935等
 - 长柄压接工具介绍



2.2 接线片夹接工具的使用

2)长柄夹接工具的夹接与辨认

- AMP 公司生产的手动长柄夹接工具46447、49592、49935等
 - 长柄压接工具使用

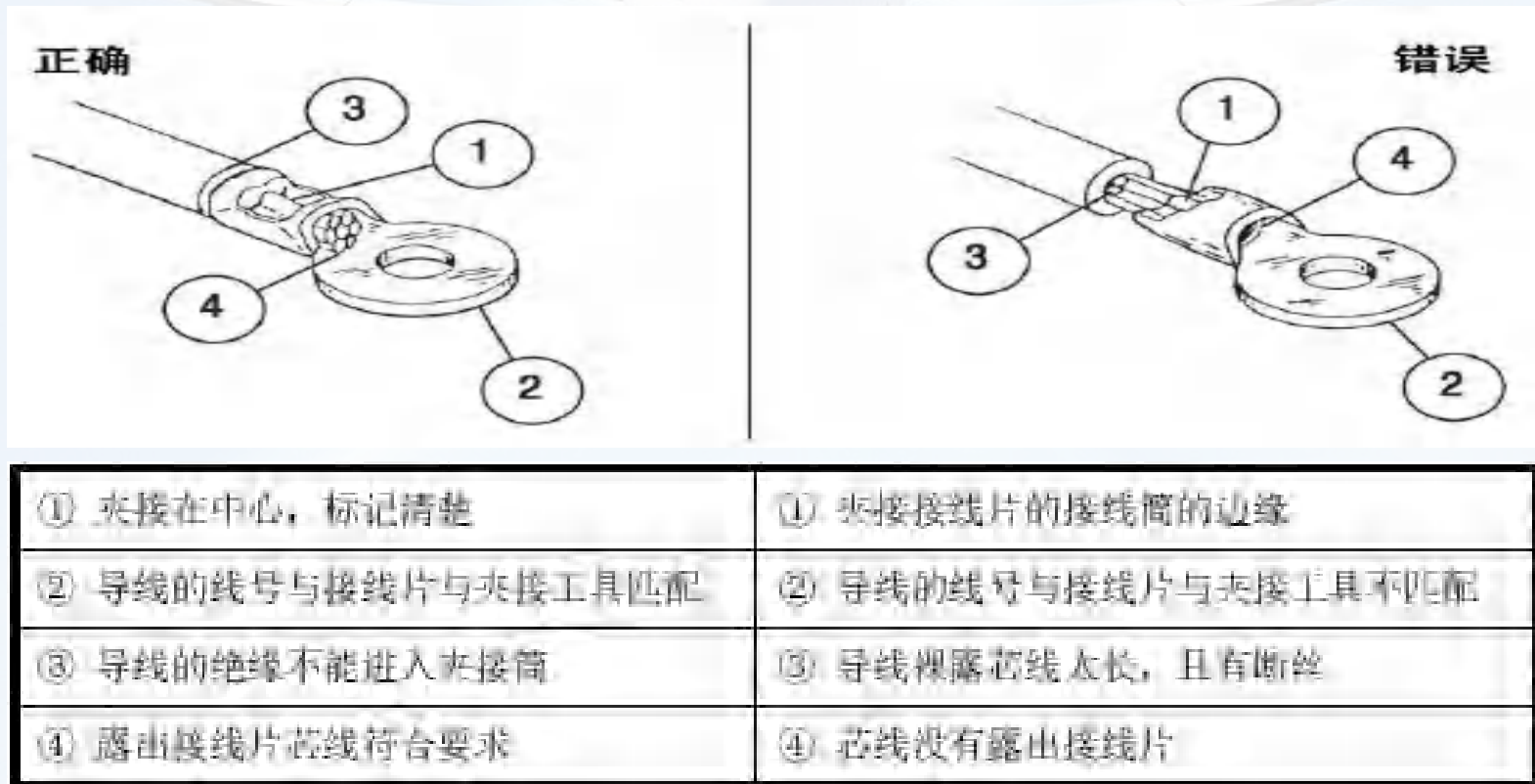


图 8-154 长柄夹接工具使用

2.2 接线片夹接工具的使用

2)长柄夹接工具的夹接与辨认

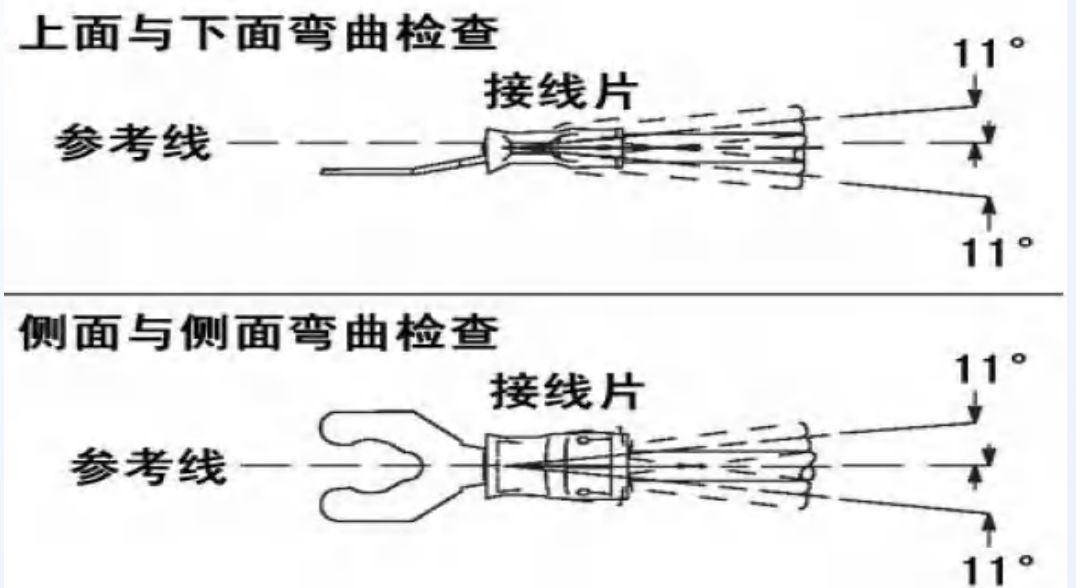
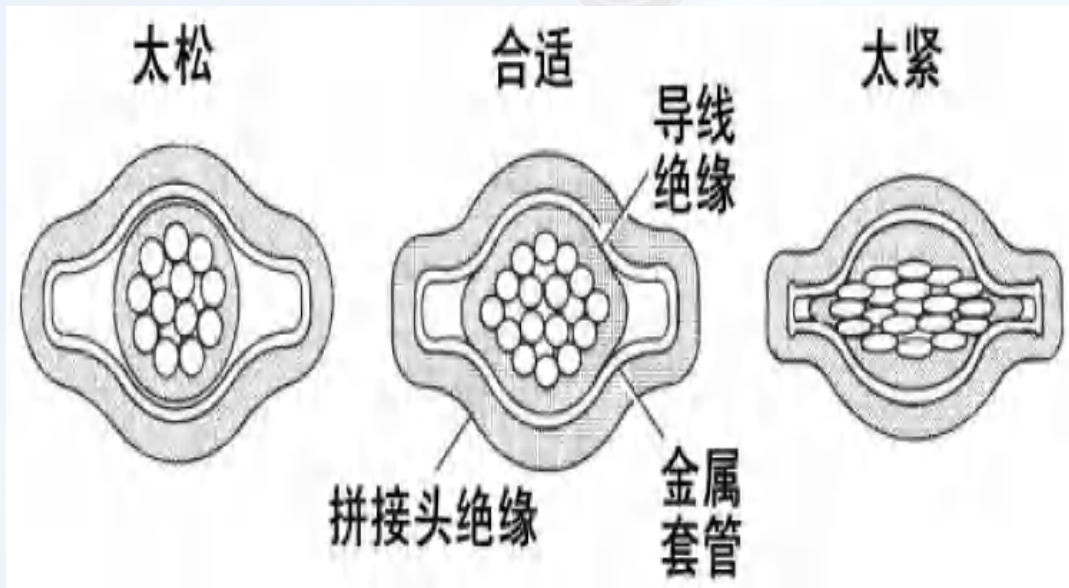
- AMP 公司生产的手动长柄夹接工具46447、49592、49935等 接线片压接后的可靠性检查



2.2 接线片夹接工具的使用

3) 接线片夹接后检查

- 在接线片的夹接施工期间导致接线片的夹接筒和导线有一定弯曲是**允许的**。
 - 接线导线目视检查
 - 横截面目视检查





2.3 接线片夹接、防护与安装

2.3 接线片夹接、防护与安装

1) 接线片夹接施工程序

- BACT12AC()普通接线片压接施工
 - 根据导线的规格和螺栓尺寸找到需要的接线片片号。

夹接筒号	CAU 范围		绝缘层 颜色	螺栓孔 尺寸	波音标准件号
	最小	最大			
22-18	7	24	红色	4	BACT12AC48
				6	BACT12AC1
					BACT12AC2
				8	BACT12AC49
				10	BACT12AC3
				1/4	BACT12AC50

2.3 接线片夹接、防护与安装

1) 接线片夹接施工程序

- BACT12AC()普通接线片压接施工
 - 根据接线片夹接筒号找到你需要的高温接线片夹接工具件号。

夹线筒号	线号	夹接工具			
		基本件号	定位器	工具头部	模块
22-18	22-18	314700-()	-	-	314542-1
		314700-()	-	-	314542-2
		46673	-	-	-
		69010	-	45175	-

2.3 接线片夹接、防护与安装

1) 接线片夹接施工程序

- BACT12AC()普通接线片压接施工
 - 芯线露出夹接筒的位置要求。
 - 接线片夹接筒末端距离导线绝缘层末端尺寸要求。

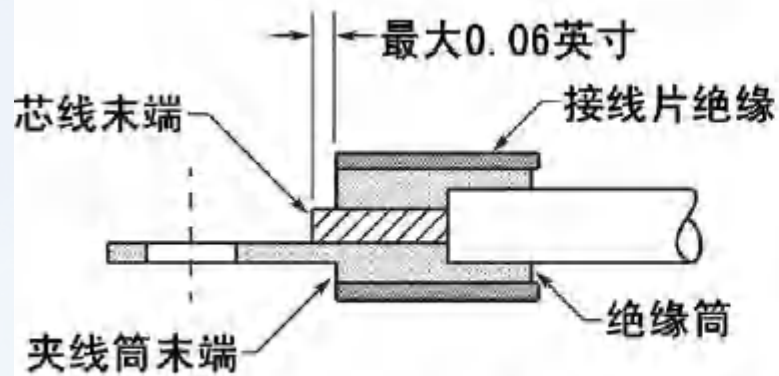


图 8-161 细导线与普通接线片的位置

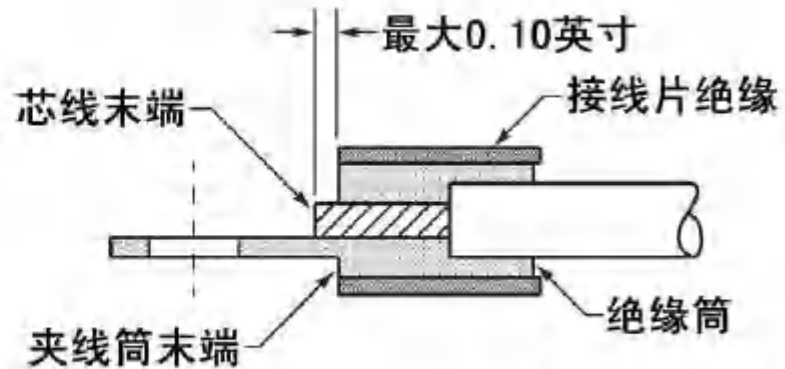


图 8-162 粗导线与普通接线片的位置

2.3 接线片夹接、防护与安装

1) 接线片夹接施工程序

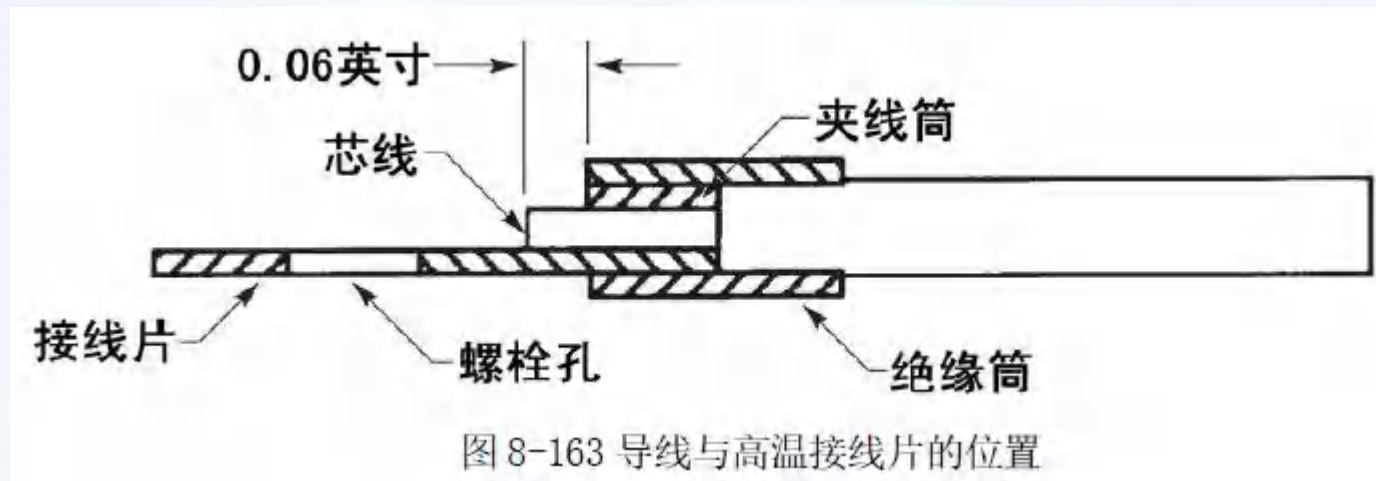
- BACT12AV()高温接线片压接施工
 - 根据导线的规格和螺栓尺寸找到需要的耐高温接线片片号。

夹线筒号	CAU 范围		螺栓孔尺寸	波音标准件号
	最小	最大		
22-18	7	24	6	BACT12AV011
			8	BACT12AV012
			10	BACT12AV013
			1/4	BACT12AV014

2.3 接线片夹接、防护与安装

1) 接线片夹接施工程序

- BACT12AV()高温接线片压接施工
 - 芯线露出夹接筒的位置要求。
 - 接线片夹接筒末端距离导线绝缘层末端尺寸要求。

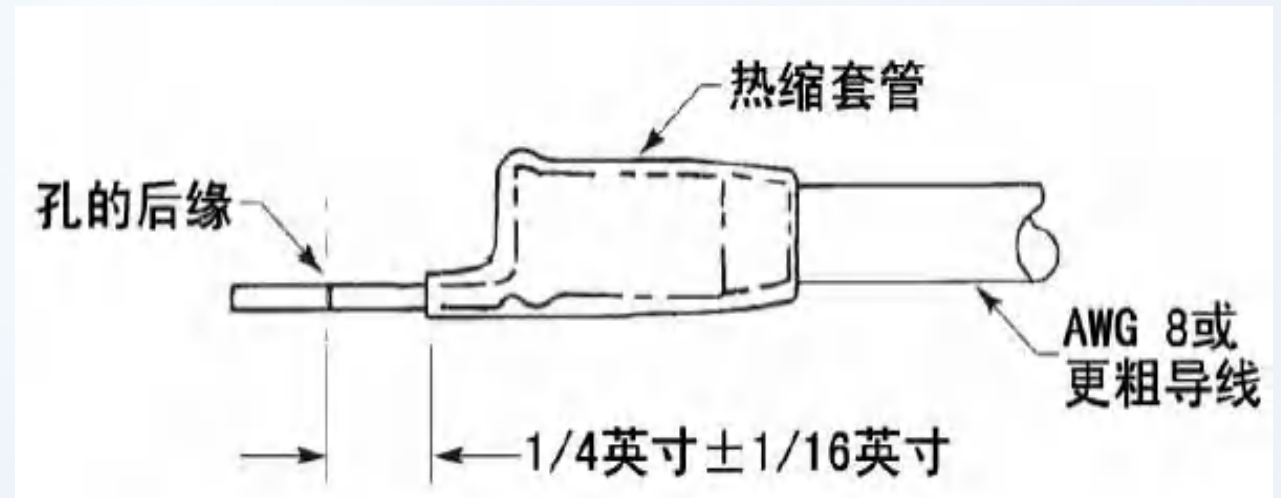
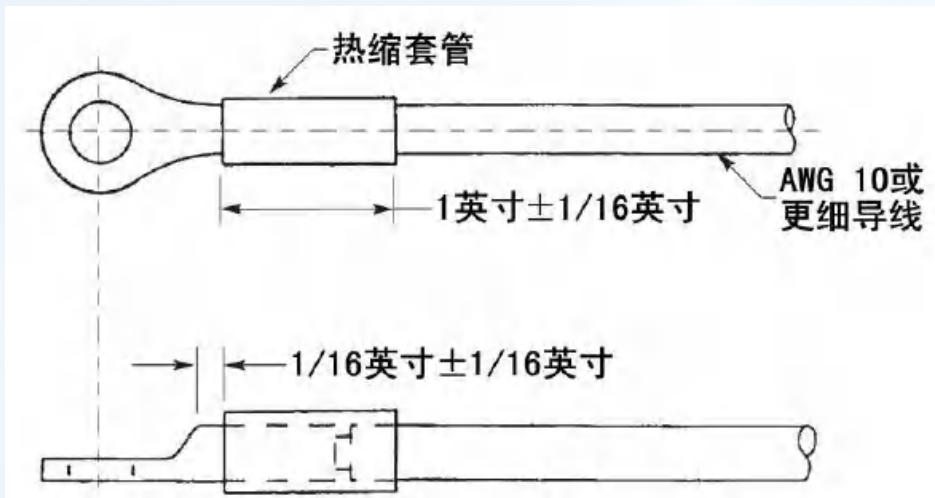


2.3 接线片夹接、防护与安装

1) 接线片夹接施工程序

➤ BACT12AV()高温接线片压接施工

- 在高温或高振动区域使用时，在接线片上使用热风枪安装热缩套管进行防护。
- 如果不能使用热风枪，可选择温度等级D类的TFE胶带。在导线绝缘上大约缠绕1in长度的多层胶带，并使用扎线进行捆扎固定。



2.3 接线片夹接、防护与安装

2) 接线柱上接线片的安装

➤ 接线片的安装环境

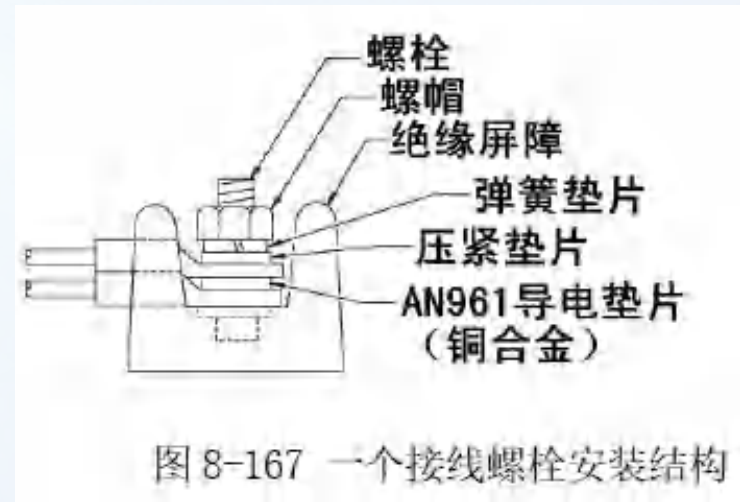
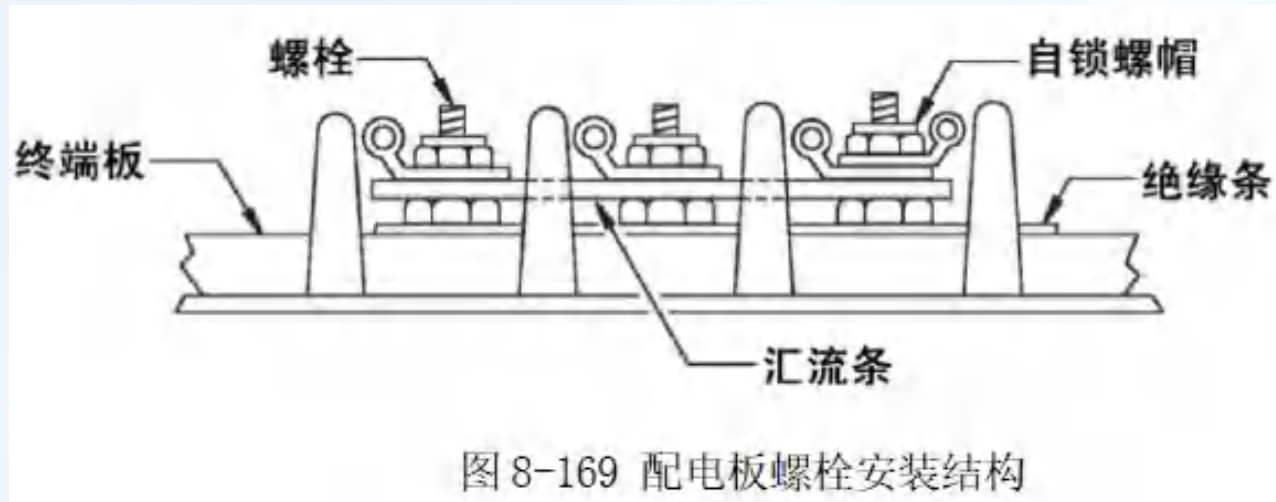
- 按照力矩值拧紧螺栓上的螺帽，**最小**露出螺栓**1-1/2 螺纹**。
- 安装螺栓孔尺寸必须与安装螺栓尺寸相同。（特殊情况可偏差一个号）
- 安装在泄漏区域必须进行密封处理。
- 绝缘接线片和非绝缘接线片在安装时，由于空间限制允许向下最大弯曲90°。
- 在终端接线盒上安装向上最大弯曲30°，不允许反复弯曲。



2.3 接线片夹接、防护与安装

2) 接线柱上接线片的安装

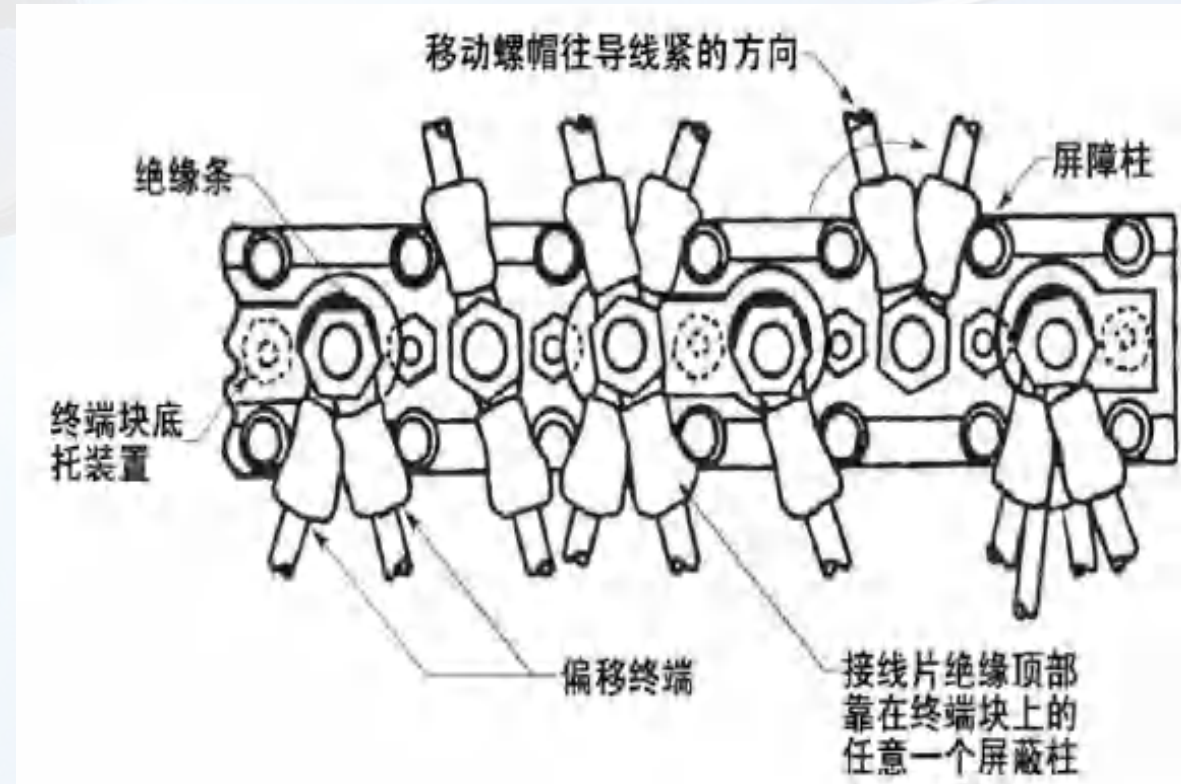
- MS27212 接线柱上接线片的安装
 - 一个接线螺栓安装结构。
 - 配电板汇流条安装结构。



2.3 接线片夹接、防护与安装

2) 接线柱上接线片的安装

- MS27212 接线柱上接线片的安装
 1. 接线片不能往松的方向移动。
 2. 螺栓孔尺寸必须与接线柱上的螺栓尺寸相同。
 3. 接线柱螺栓每一侧可以安装2个AWG 8号线接线片或连接更多根导线。
 4. 大线号的接线片必须安装在螺栓的底部，其他线号接线片从大到小依次安装。

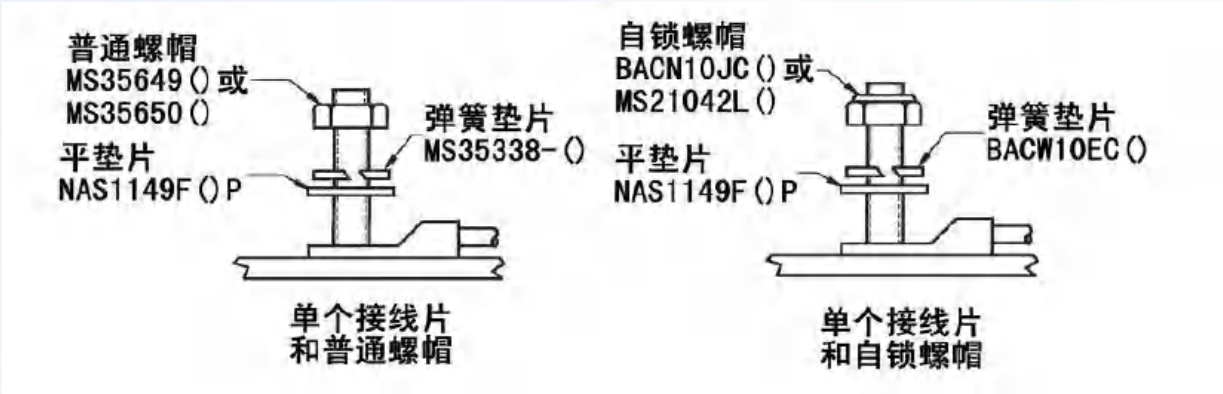


2.3 接线片夹接、防护与安装

2) 接线柱上接线片的安装

➤ 导线终端的安装程序

- 使用普通螺帽进行单个接线片的安装。
- 使用自锁螺帽进行单个接线片的安装。



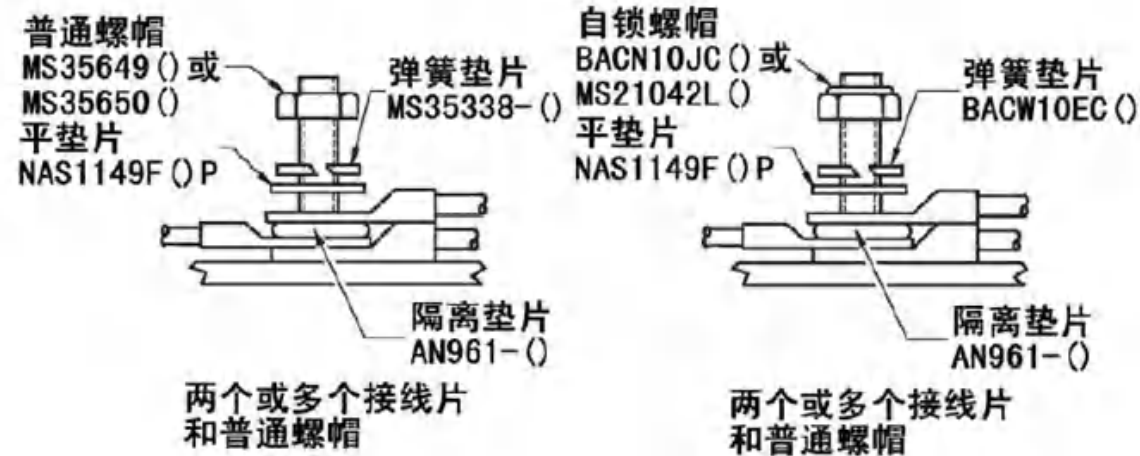
零件名称	件号	供应厂商
普通螺帽	MS35649-()	QPL
	MS35650-()	QPL
自锁螺帽	BACN10JC()	Boeing
	MS21042L()	QPL
普通螺帽用的弹簧垫片	MS35338-()	QPL
自锁螺帽用的弹簧垫片	BACW10EC4S	Boeing
平垫片	NAS1149F()P	QPL
隔离平垫片	AN961-()	QPL

2.3 接线片夹接、防护与安装

2) 接线柱上接线片的安装

➤ 导线终端的安装程序

- 两个或多个接线片的安装，将第一个接线片放在接线柱螺栓上，在接线柱的对面相对放置第二个接线片，在第三个接线片与第二个接线片之间放置一个**隔离垫片**，后续施工内容同上。





2.4 电接触和接地的施工与测量

2.4 电接触和接地的施工与测量

1)电接触检查标准

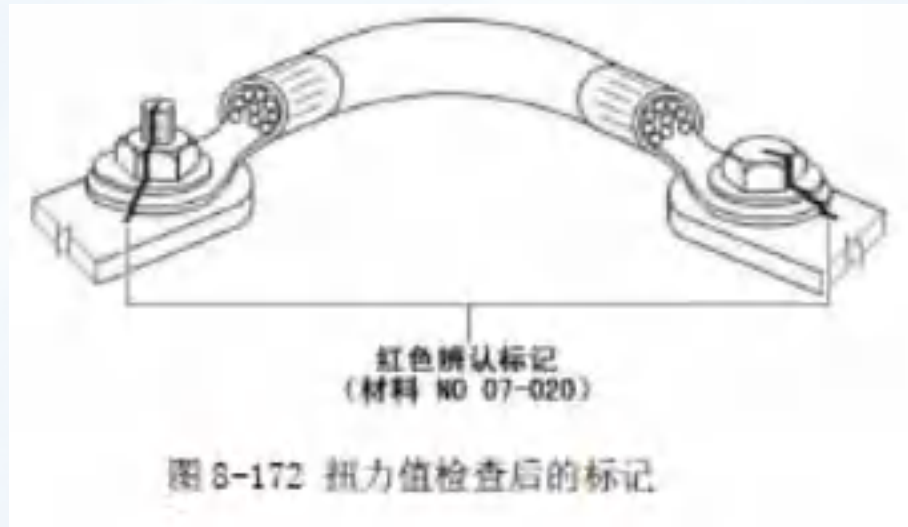
- 基本定义
 - 什么叫线路接地?
 - 什么叫电接触?
 - 什么叫电流回路接地?
 - 什么叫指定搭接?

2.4 电接触和接地的施工与测量

1) 电接触检查标准

➤ 接地检查标准

- 接地螺栓的检查：确保接地螺栓/螺母上的固定标记清晰，没有出现腐蚀现象
- 搭铁线的检查：确保搭铁线与接线片压接位置符合要求，确保搭铁线的固定标记清晰和确保搭铁线及安装位置没有出现腐蚀现象。



2.4 电接触和接地的施工与测量

2) 搭接接地的种类

➤ 主要接地

- 指飞机上所有的导电结构件进行（机身，机翼，控制舵面、短舱、起落架等区域）的接地连接：
- 收聚集高能量（如闪电造成的）主要用于**高强度辐射场(HIRF)防护**

2.4 电接触和接地的施工与测量

2) 搭接接地的种类

- 辅助接地
- 又称系统接地是指飞机上用于电位与电位之间循环形成的回路电流的连接接地，

主要是指：

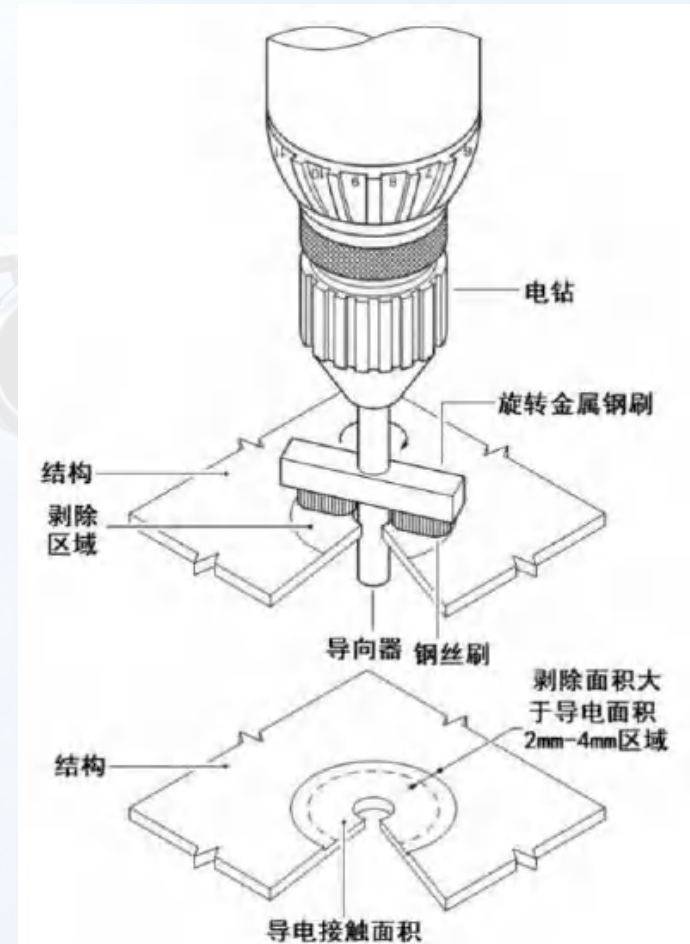
1. 飞机系统回路电流接地
2. 静电循环释放电接地
3. 各种屏蔽接地
4. 绝缘出现缺陷的情况下，防止触电的保护接地

2.4 电接触和接地的施工与测量

3) 搭接接地通用程序

- 剥除结构表面程序
 - 清除接触区域
 - 去除搭接表面防护区域

注意：对于金属导电接触面（耐腐蚀钢，镀镉钢、钛、镍电镀铝及铝合金保护阿洛丁），这些材料是没有必要进行去除结构表面防护工作。



2.4 电接触和接地的施工与测量

3) 搭接接地通用程序

- 剥除结构表面程序
 - 清洁接触区域
 - 剥除区域的防护

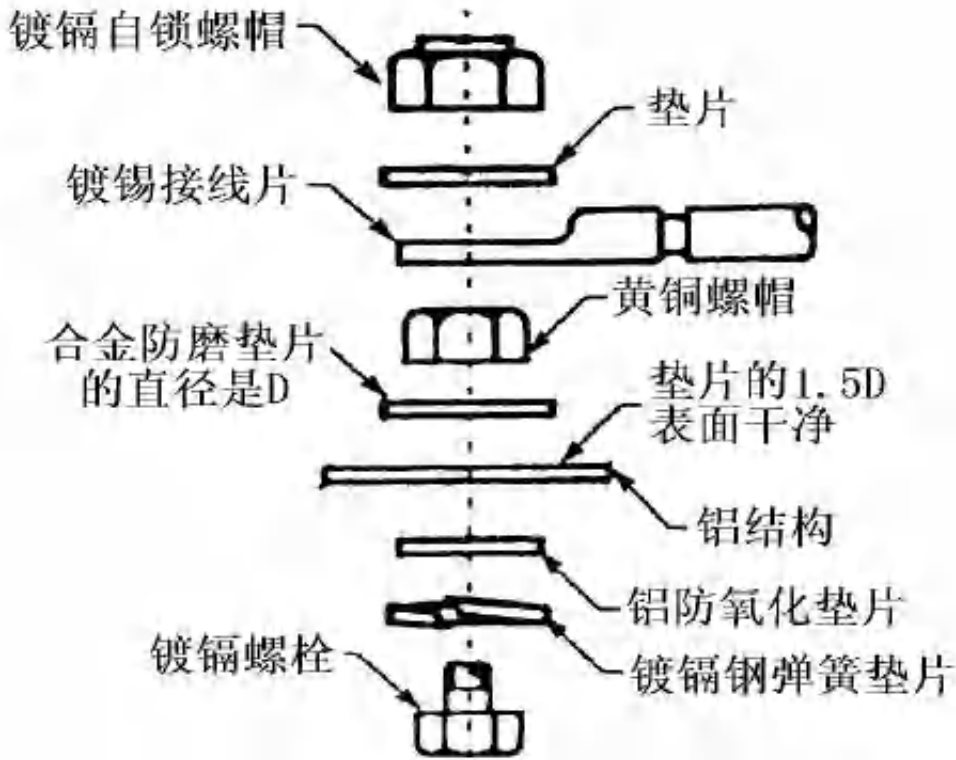


注意：工作时必须在通风良好的工作区域施工，必须按照化学产品制造商的使用说明进行工作，穿上劳保防护服，如果你的皮肤或眼睛感觉有刺激现象，直接前去医院就医。如果不能在四小时内进行接地桩安装程序，必须重新进行清洗和保护接触区域。

2.4 电接触和接地的施工与测量

4) 接地桩的安装结构

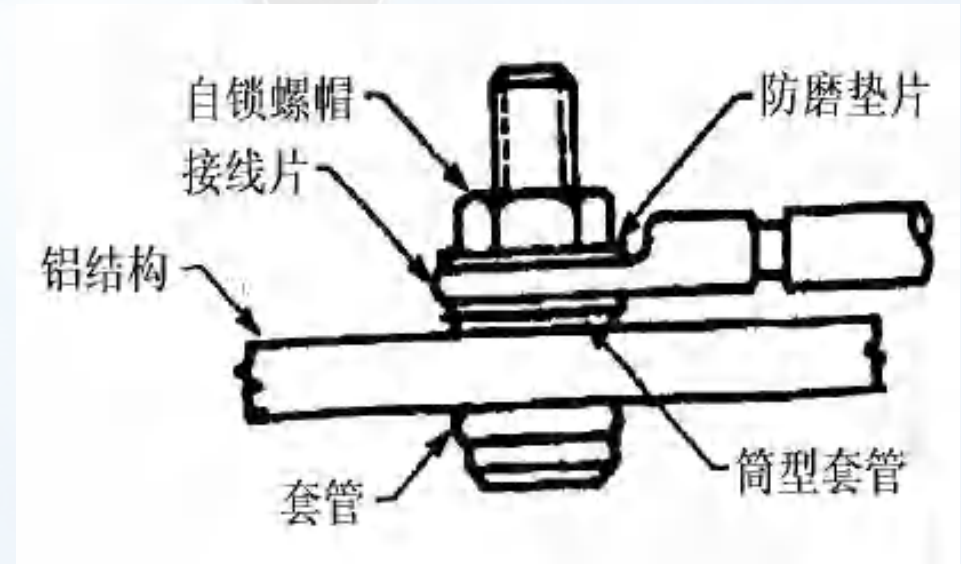
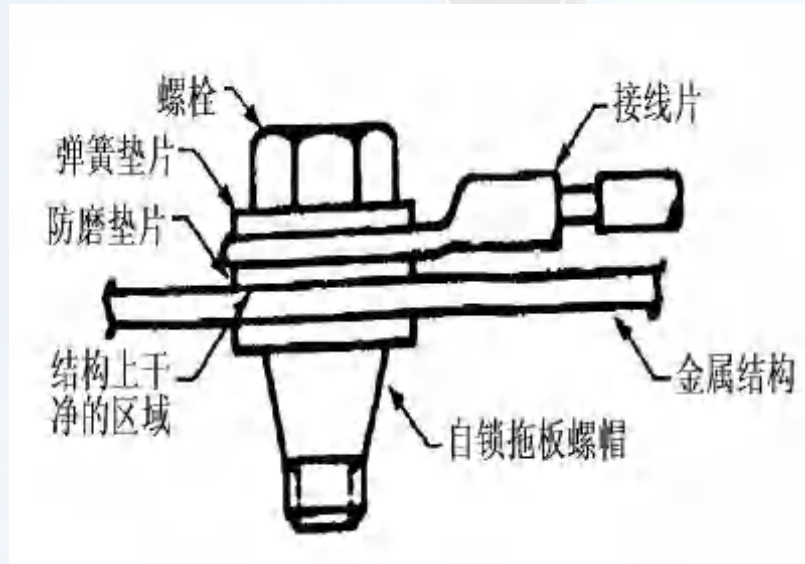
➤ 标准接地结构



2.4 电接触和接地的施工与测量

4) 接地桩的安装结构

- 使用托板接地的标准结构
- 铆接接地的标准结构

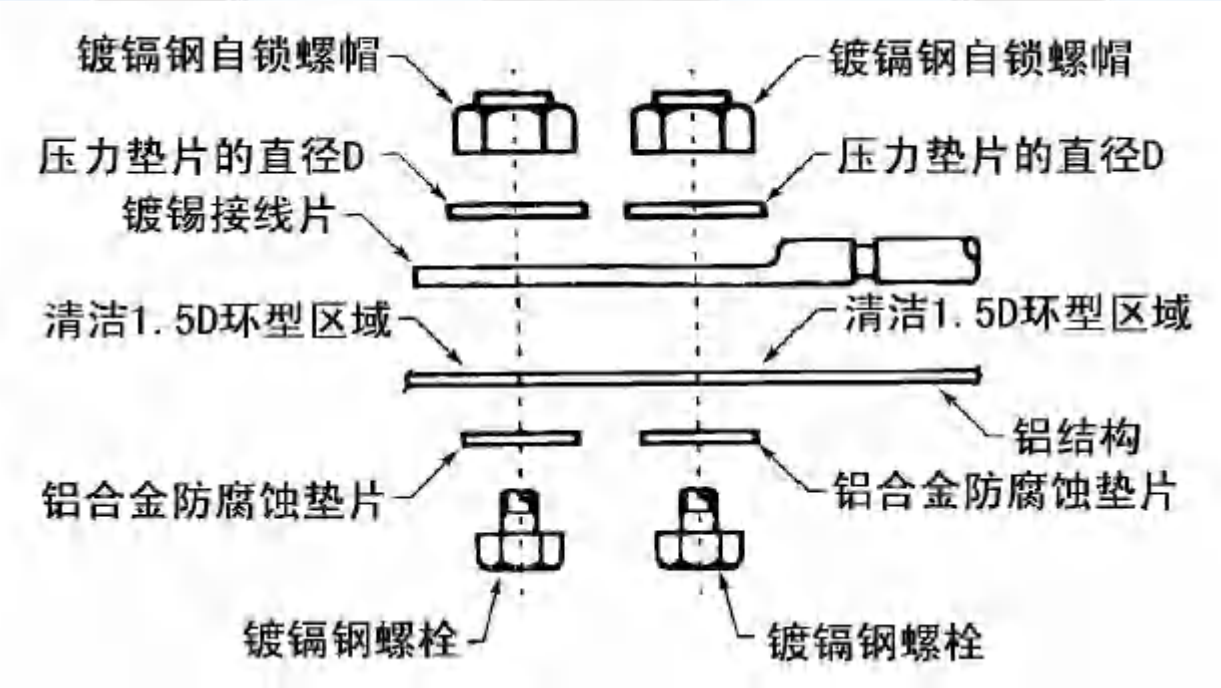


2.4 电接触和接地的施工与测量

4) 接地桩的安装结构

➤ 双重接地结构

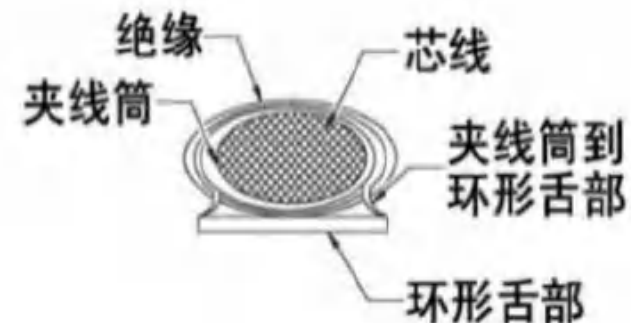
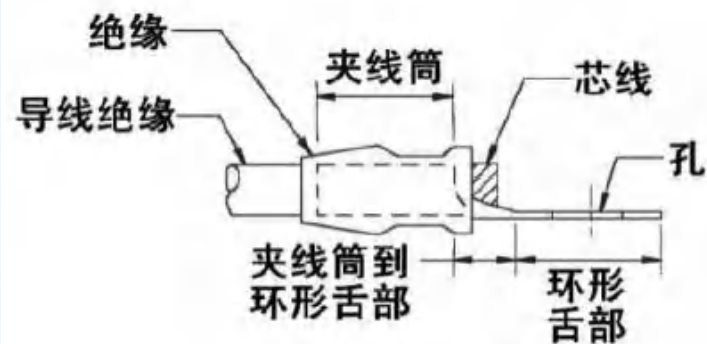
- 双重接地的作用是增大接触面积，减小接触电阻，增强排泄电流速度。



2.4 电接触和接地的施工与测量

5) 接地桩上接线片的安装

- 接线片在接地桩上的安装环境
 - 在铝结构上安装接地桩必须是镀金的铜接线片
 - 在钢结构和钛结构上安装接地桩必须是镀镱的接线片
 - 在金属管路上使用卡子安装接线片，卡子必须勒紧，不能损伤管路，不能出现弯曲、变形或接线片固定太紧的现象



2.4 电接触和接地的施工与测量

5) 接地桩上接线片的安装

- 接线片在接地桩上的安装环境
 - 接线片在安装时只能弯曲一次
 - 接地桩上安装的接线片必须先倾斜一定角度后再安装
 - 在接线片的压线筒舌部区域或在螺栓孔区域不允许出现弯曲现象

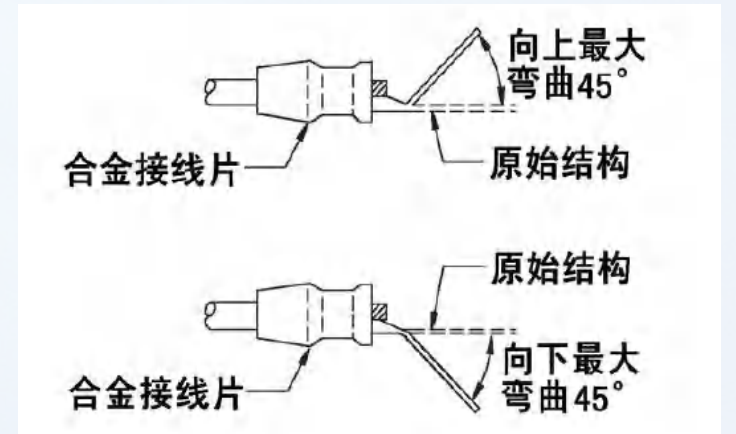
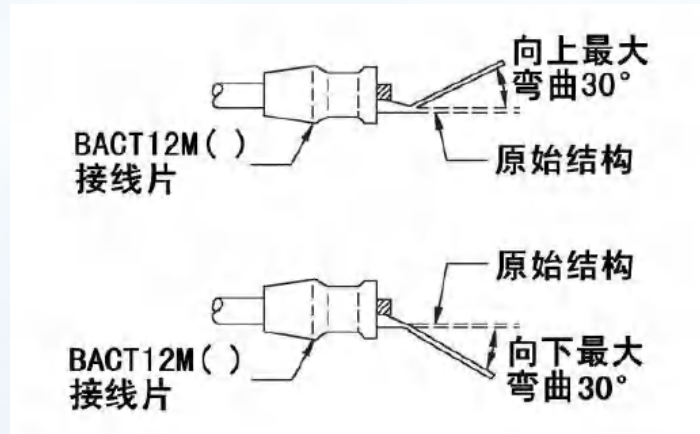
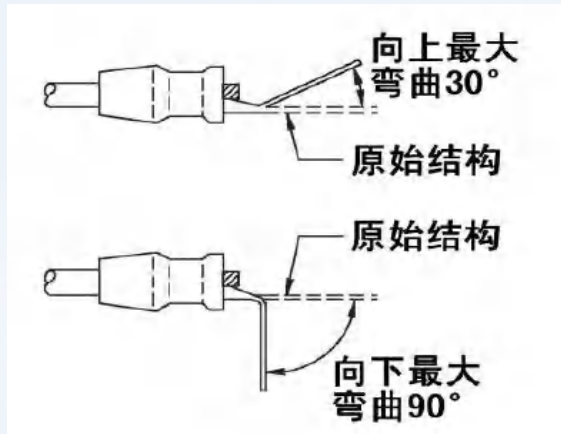


2.4 电接触和接地的施工与测量

5) 接地桩上接线片的安装

➤ 接线片在接地桩上的安装环境

- 一个标准的普通接线片向上最大允许弯曲 30° ,向下最大允许弯曲 90°
- 一个BACT12M()接线片向上最大允许弯曲 30° ,向下最大允许弯曲 30°
- 一个合金接线片向上最大允许弯曲 45° ,向下最大允许弯曲 45°



2.4 电接触和接地的施工与测量

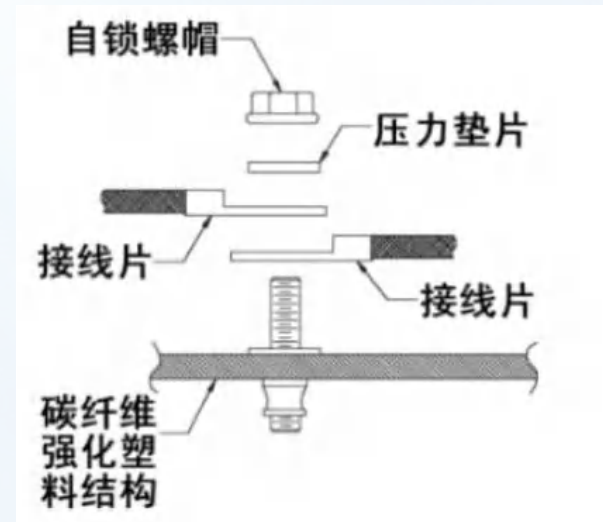
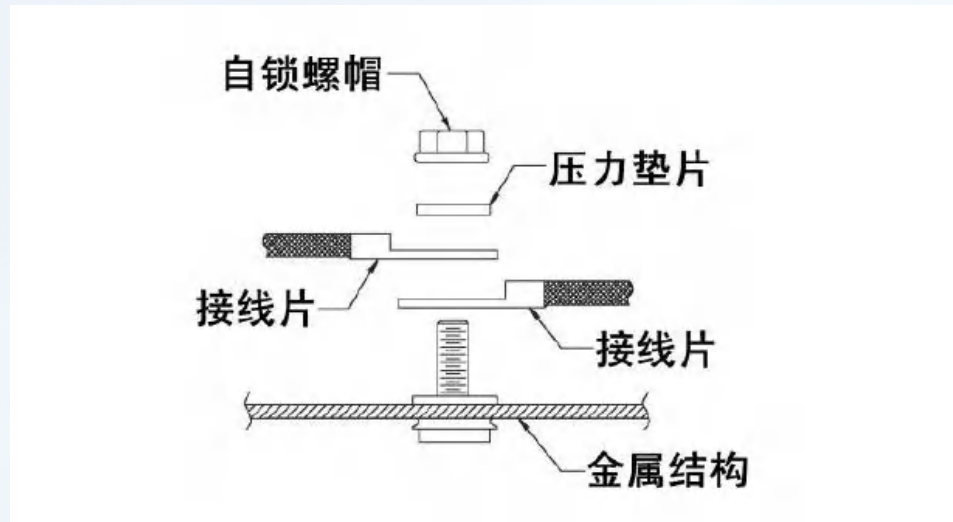
5) 接地桩上接线片的安装

- 接线片在接地桩上的安装环境
 1. 接地桩上安装的接线片在任何情况下都不能出现晃动。
 2. 一个接地桩上安装多个接线片时，**大号的接线片必须贴近结构**，其他依次安装。
 3. 接线片沿着螺栓周围必须平行对称,不能与其他接线片或结构出现碰撞现象。
 4. 一个接地桩上**最多安装4个**接线片，确保螺帽拧紧后螺栓**最少露出一圈螺纹**。

2.4 电接触和接地的施工与测量

5) 接地桩上接线片的安装

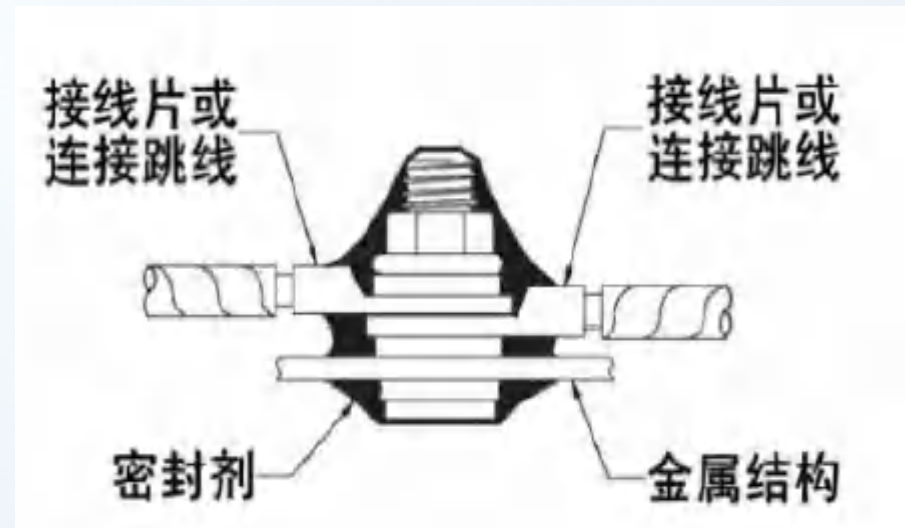
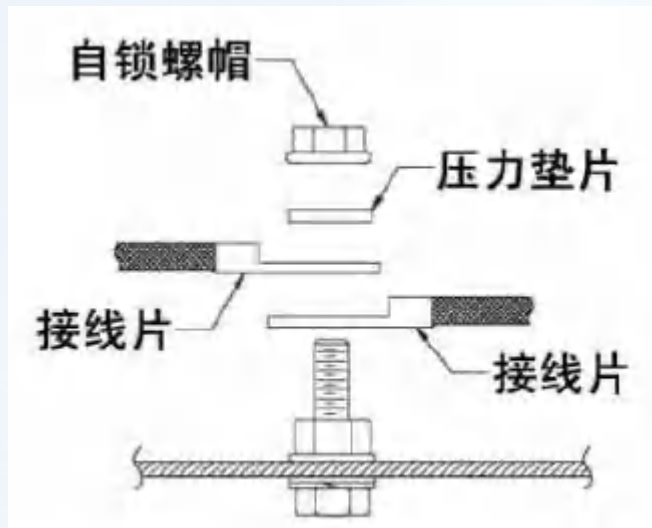
- 接地桩上接线片的装配
 - 接线片在BACS53B和MIL-T-83454/4接地桩的安装
 - 接线片在BACS53F接地桩的安装



2.4 电接触和接地的施工与测量

5) 接地桩上接线片的安装

- 接地桩上接线片的装配
 - 接线片在标准预装接地桩的安装
 - 接线片在6类完全密封BACS53B或MIL-T-83454/4接地桩的安装

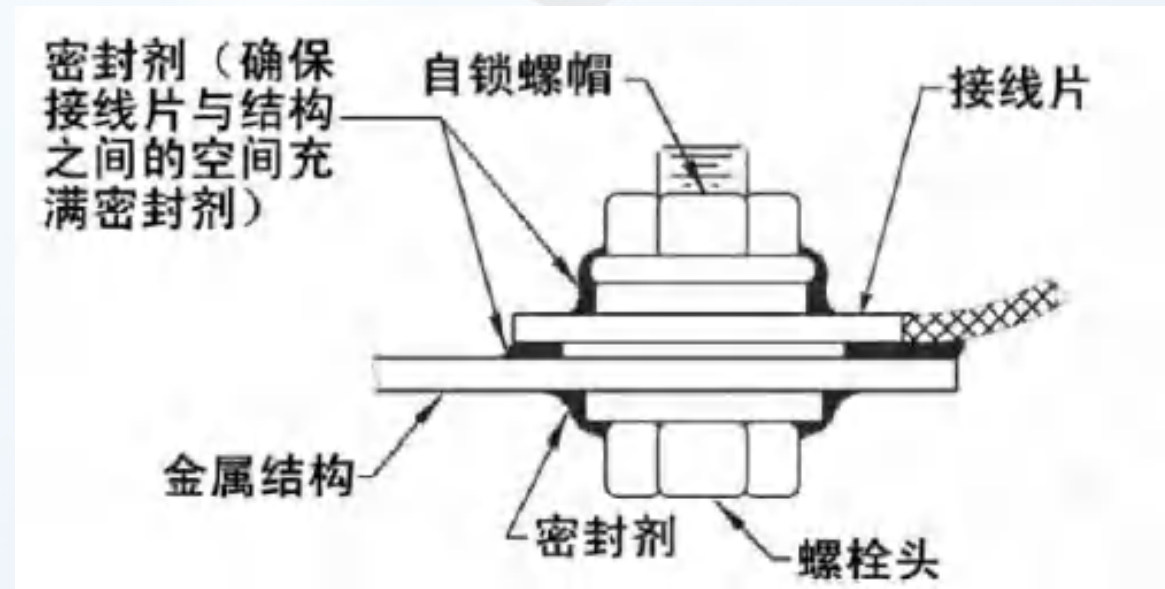
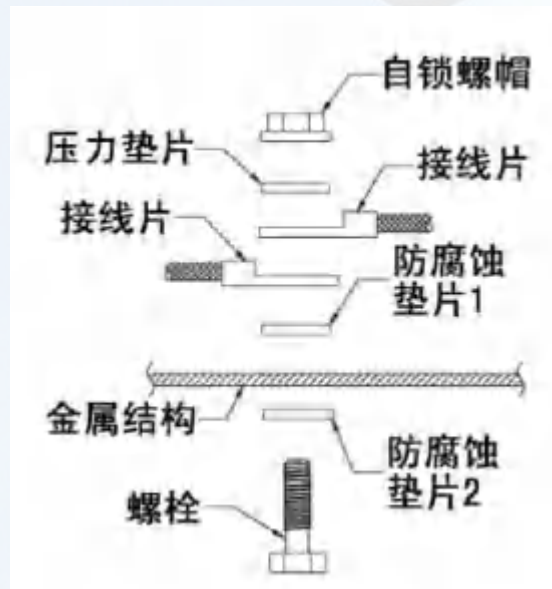


2.4 电接触和接地的施工与测量

5) 接地桩上接线片的安装

➤ 接地桩上接线片的装配

- 接线片在一类非密封和一类密封直接接地桩的安装
- BACJ40C、D、E连接跳线在二类完全密封直接接地桩的安装



2.4 电接触和接地的施工与测量

6) 接地桩的测量

➤ 扭力扳手或磅表的使用

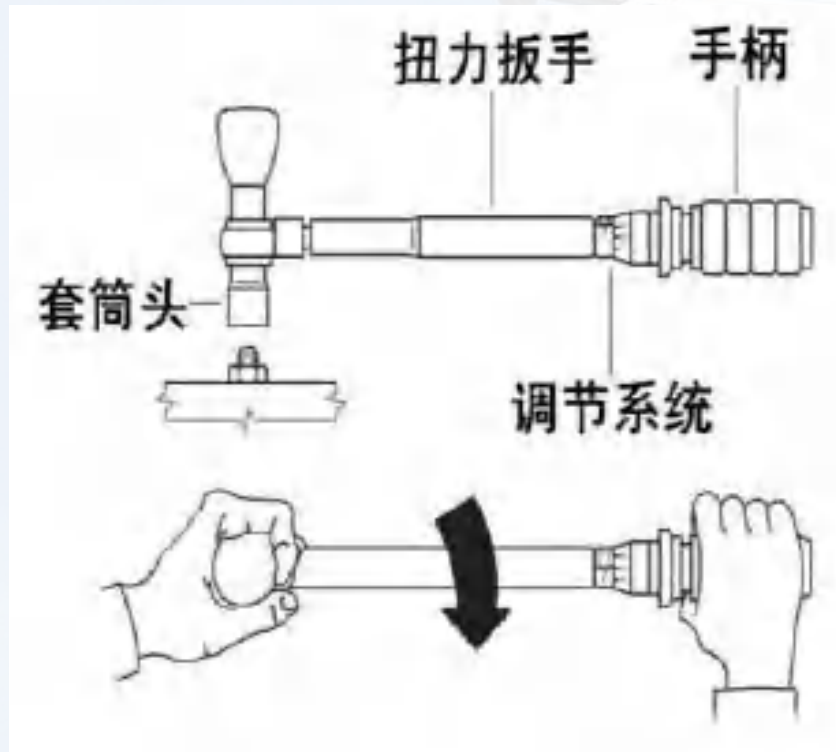


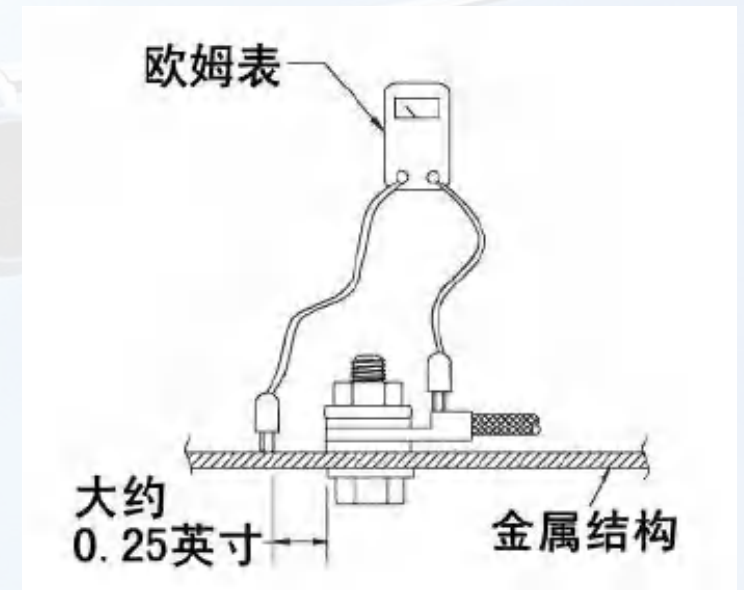
表 8-17 安装铜线接线片扭力值举例

螺栓号	零件名称	扭力值(磅/寸)	
		最小	最大
6-32	普通螺帽	7	9
	普通螺帽和弹簧垫片	7	9
	自锁螺帽	7	9
8-32	普通螺帽	12	16
	普通螺帽和弹簧垫片	12	16
	自锁螺帽	12	16
10-32	普通螺帽	28	32
	普通螺帽和弹簧垫片	28	32
	自锁螺帽	28	32

2.4 电接触和接地的施工与测量

6) 接地桩的测量

- 接地桩最大允许电阻和测试程序
- 普通搭接电阻测试
 - 任何一个连接跳线或固定的接地线都必须测量搭接电阻。
 - 测量之前确保从接线片开始最大0.25 英寸周围区域清洁干净。
 - 必须使用校验的测量仪表。



2.4 电接触和接地的施工与测量

6) 接地桩的测量

- 接地桩最大允许电阻和测试程序
- 非易爆区域搭接电阻测试
 - 选择手册推荐的搭接测试仪表。
 - 如果使用Model M1搭接表测量AC和DC回路电流接地，不需要脱开设备插头。
 - 如果使用其他型号搭接表脱开设备插头。

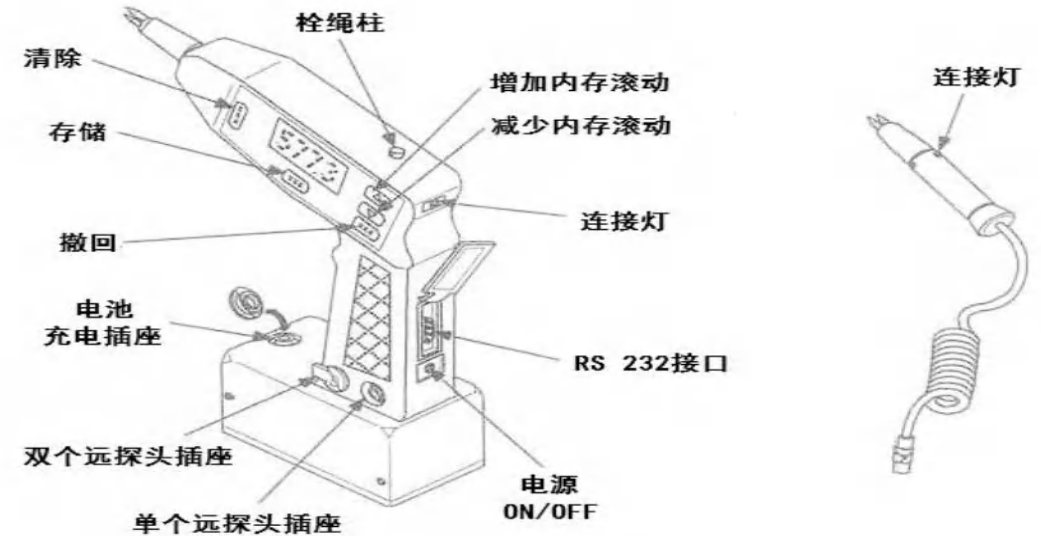
件号	生产厂商
DLRO 247000-47	Biddle
DLRO 247000-7	Biddle
Model M1	BCD Electronics
Model T207 Type W	Averno
Model T477W	Averno

2.4 电接触和接地的施工与测量

6) 接地桩的测量

- 接地桩最大允许电阻和测试程序
- 易爆危险区域搭接电阻测试
 - 在易爆危险区域使用搭接表之前，确保在此区域没有危险蒸汽存在。
 - 找到允许使用的搭接表。
 - 如果使用Model M1搭接表测量AC和DC回路电流接地，不需要脱开设备插头。
 - 如果使用其他型号搭接表脱开设备插头。

M1 毫欧表结构介绍及使用



件号	生产厂商
Model M1	BCD Electronics
Model T477W	Averno

2.4 电接触和接地的施工与测量

6) 接地桩的测量

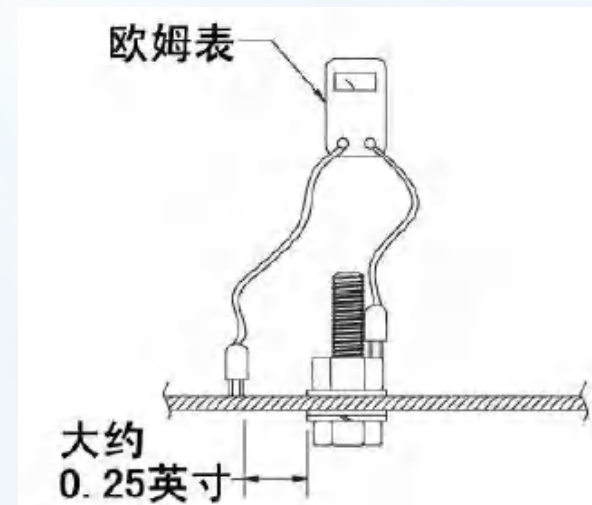
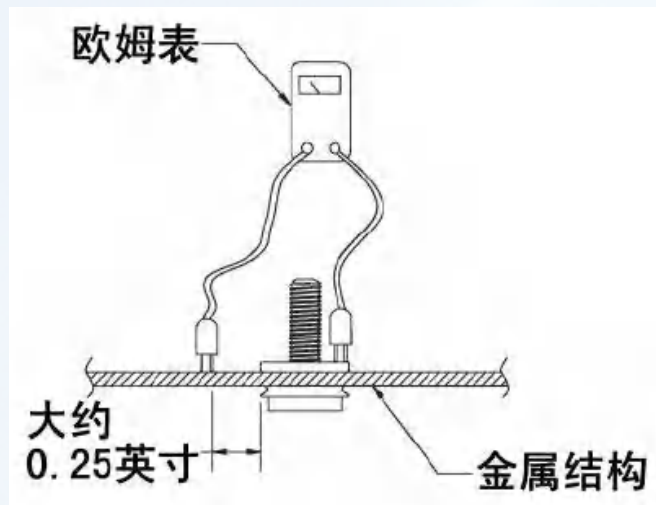
- 接地桩最大允许电阻和测试程序
- 接地桩的最大接地电阻
 - 在结构上新安装的接地桩或再次修理结构表面最大的搭接接触电阻值。

接地桩	最大电阻 (Ω)
10-32	0.001
1/4-18	0.001
5/6-24	0.0007
3/8-24	0.0001
1/2-20	0.0001

2.4 电接触和接地的施工与测量

6) 接地桩的测量

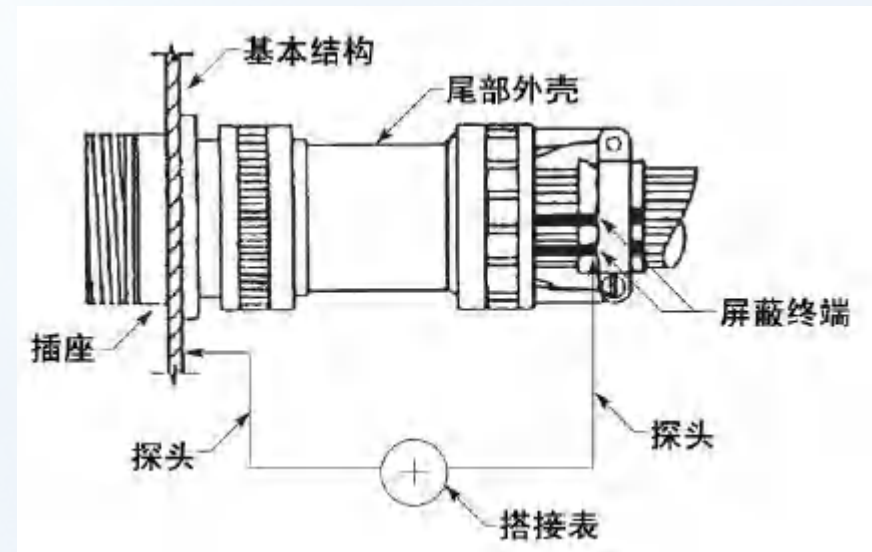
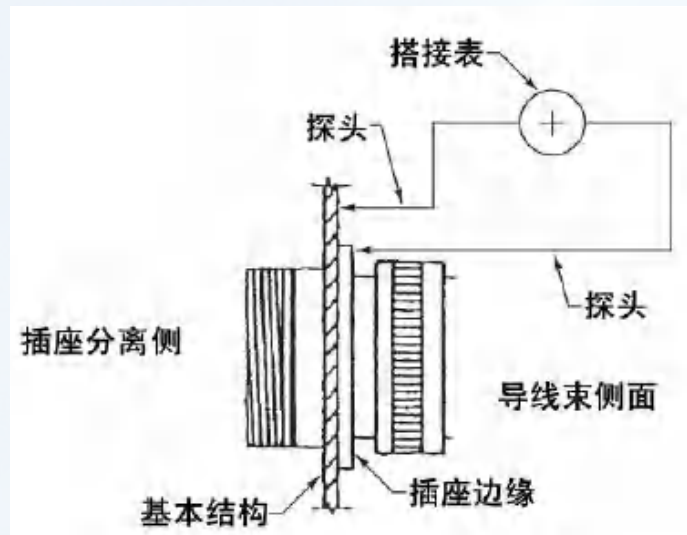
- 接地桩最大允许电阻和测试程序
- 接地桩的搭接测试
 - 在BACS53B预安装接地桩的预测试
 - 在标准预安装接地桩的预测试



2.4 电接触和接地的施工与测量

6) 接地桩的测量

- 接地桩最大允许电阻和测试程序
- 接地桩的搭接测试
 - 连接器插座与结构之间的测试
 - 连接器尾部与结构之间的测试





3.1 连接器介绍

3.1 连接器介绍

1) 连接器的类型



1

前开锁式

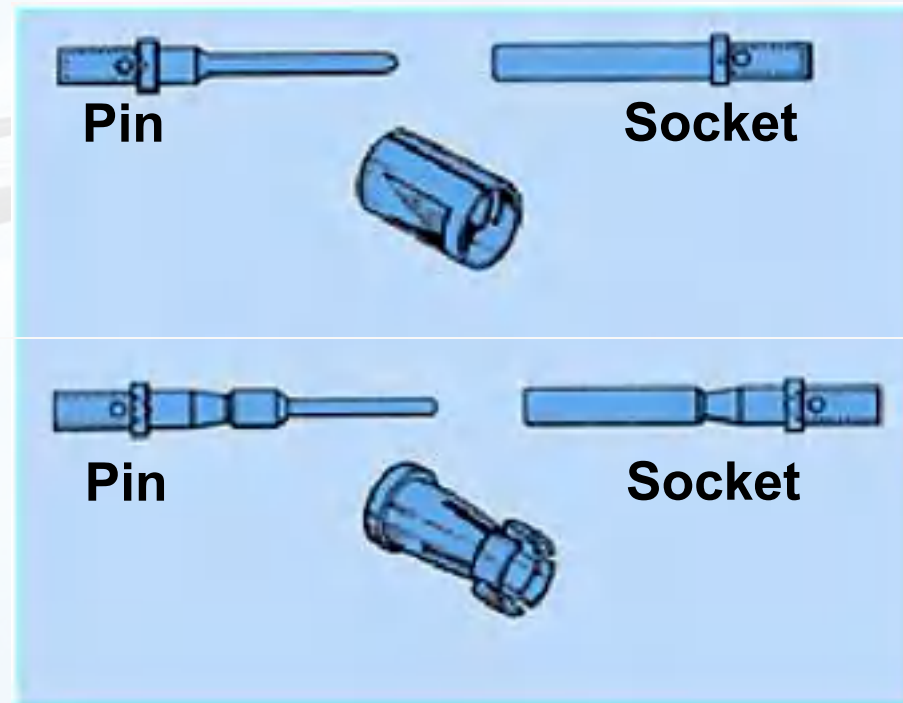


2

后开锁式



Rear release



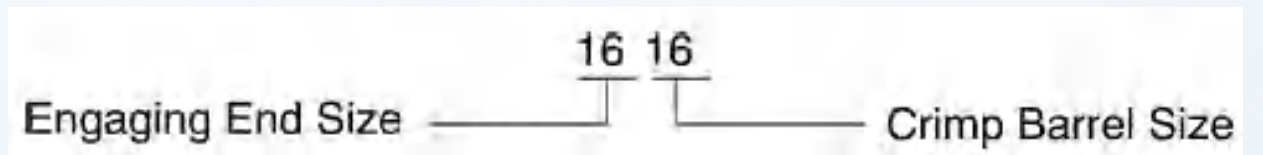
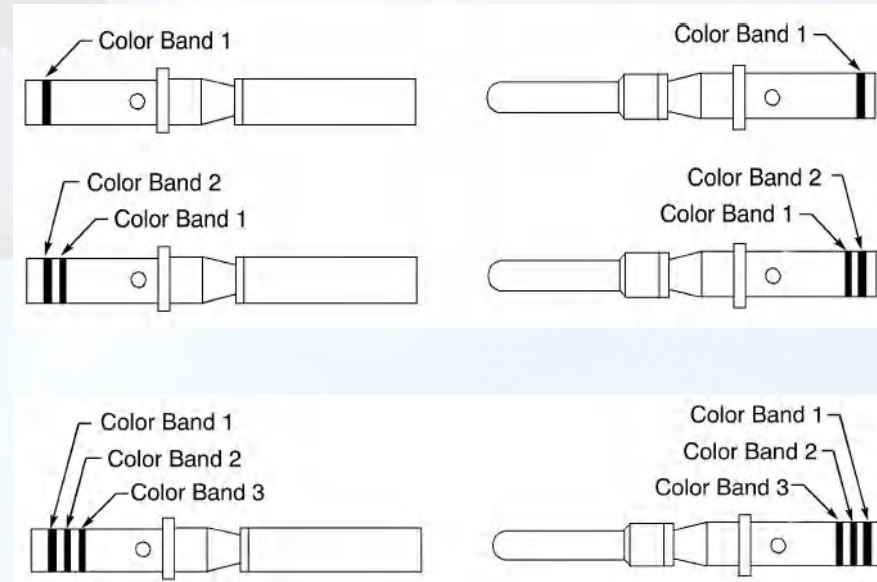
Front release

3.1 连接器介绍

2) 连接器插钉介绍

➤ 标准插钉 Standard Contacts

- BOEING标准接触头的色代环
- 军用标准接触头色代环
- 标准插钉尺寸



3.1 连接器介绍

2)连接器插钉介绍

Boeing standard contacts
Boeing 标准插接头

Contact size		Contact type	Boeing standard	Color band	Finish
Engaging end	Crimp barrel				
20	20	Pin	BACC47CN1A	Red	Gold
20	20	Socket	BACC47CP1A	Red	Gold
16	16	Pin	BACC47CN2A	Blue	Gold
16	16	Socket	BACC47CP2A	Blue	Gold
12	12	Pin	BACC47CN3A	yellow	Gold
12	12	Socket	BACC47CP3A	yellow	Gold

3.1 连接器介绍

3) 连接器件号

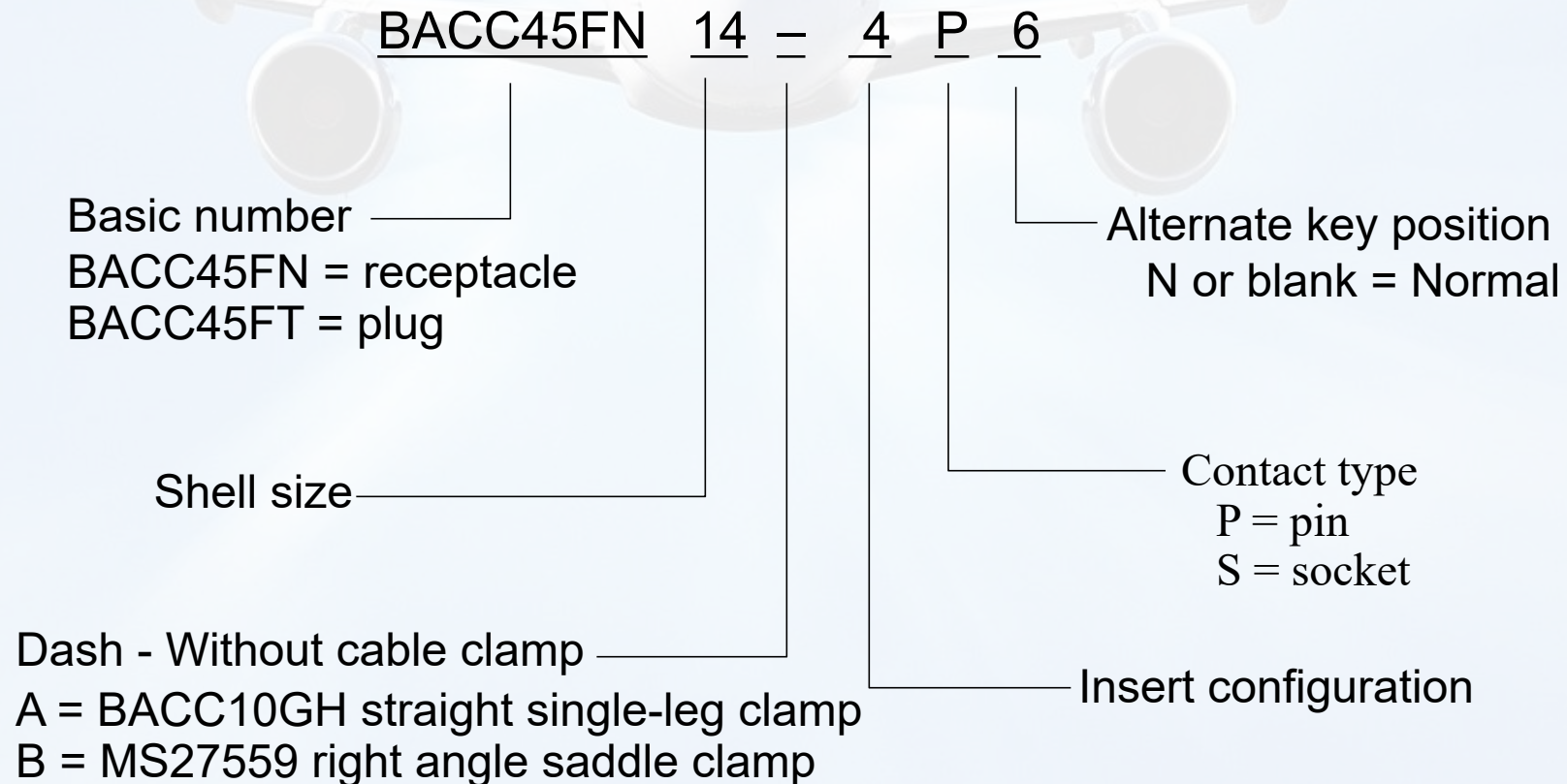
- 波音标准和军用标准的MIL-C-26500类型连接器

MIL-C-26500 connector	Boeing Standard	Military Standard
Bayonet Coupled Plug	BACC45FT()	MS24266R-B()
Bayonet Coupled Receptacle	BACC45FN()	MS24264R-B()
Thread Coupled Plug	BACC45FS()	MS24266R-T()
Thread Coupled Receptacle	BACC45FM()	MS24264R-T()
Thread Coupled Receptacle, Single Hole Attach	BACC45FP()	MS24265R-T()

3.1 连接器介绍

3) 连接器件号识别

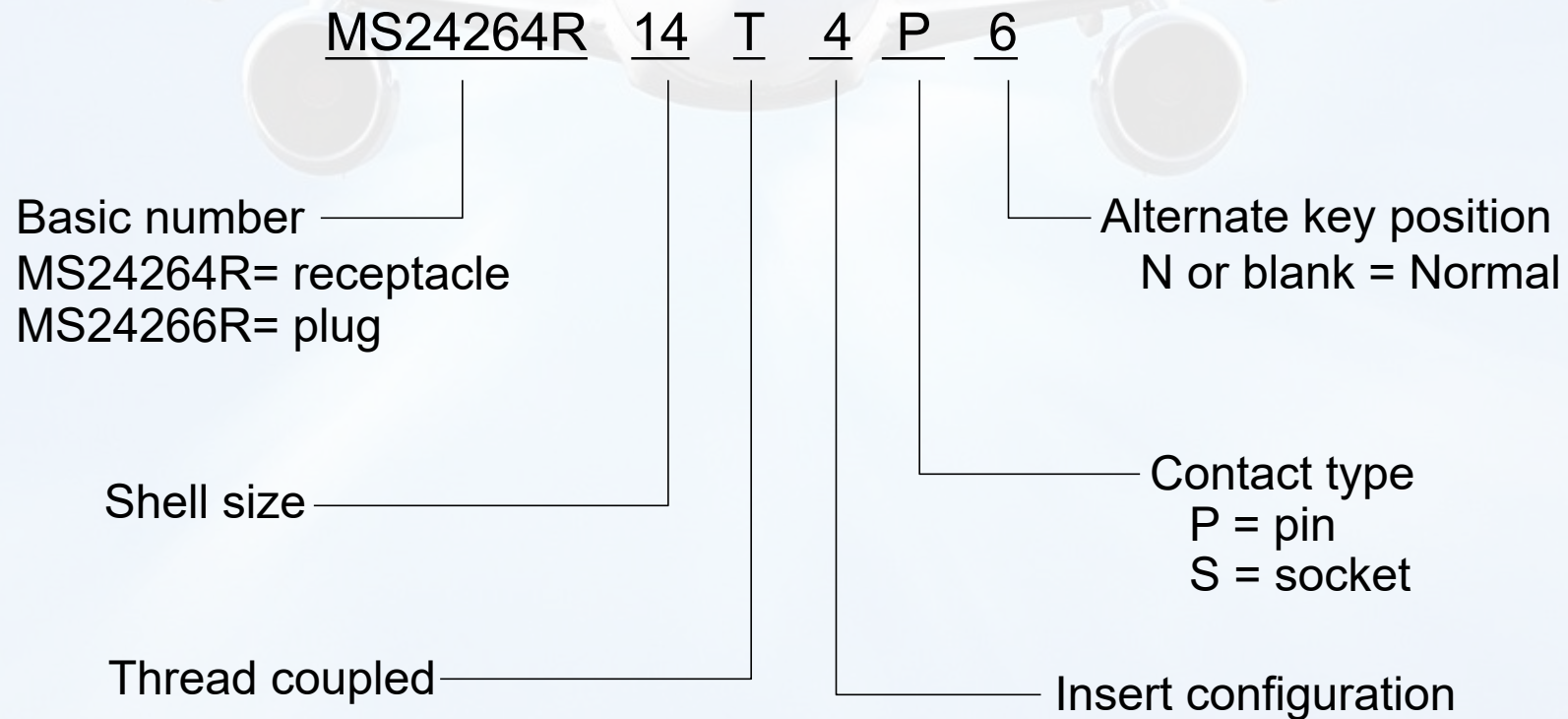
➤ 波音标准连接器件号和描述



3.1 连接器介绍

3) 连接器件号识别

➤ 军用标准的MS24264R连接器件号结构



3.1 连接器介绍

4) 连接器插入构型 (Insert configuration)

- 数字标识
- 字母标识



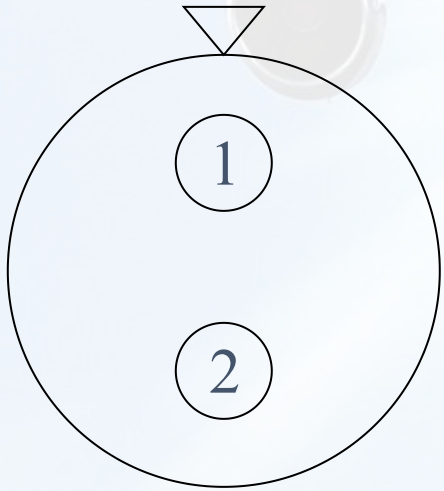
Table 36 CONNECTOR INSERT CONFIGURATIONS (Continued)

Insert Configuration	Contact Cavity		Reference
	Count	Size	
14-3	1	8	Figure 66
	2	16	
14-4	4	12	Figure 66
14-7	7	16	Figure 66
14-12	3	16	Figure 66
	9	20	
14-15	15	20	Figure 66

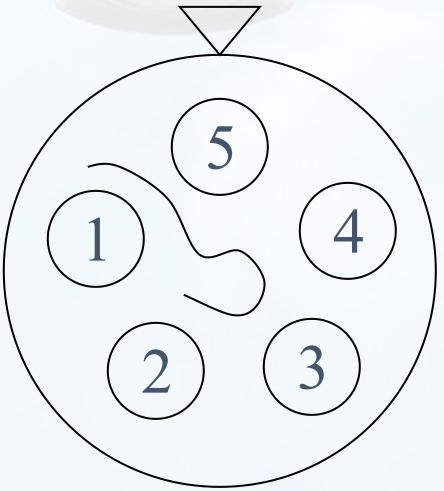
3.1 连接器介绍

4)连接器插入构型 (Insert configuration)

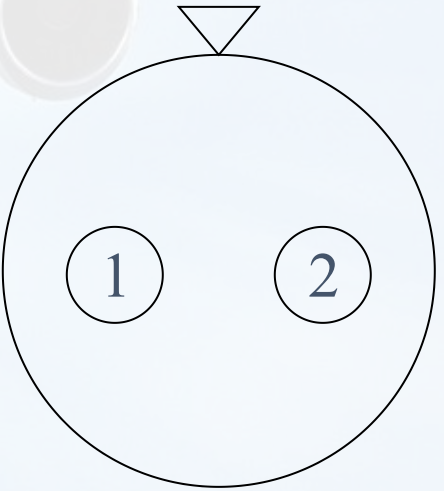
➤ 数字标识



2 #20 Contact
Insert 8 - 2



5 #20 Contact
Insert 10 - 5

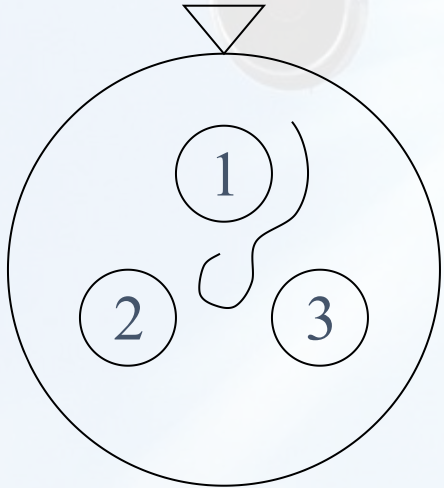


2 #20 Contact
Insert 10 - 2

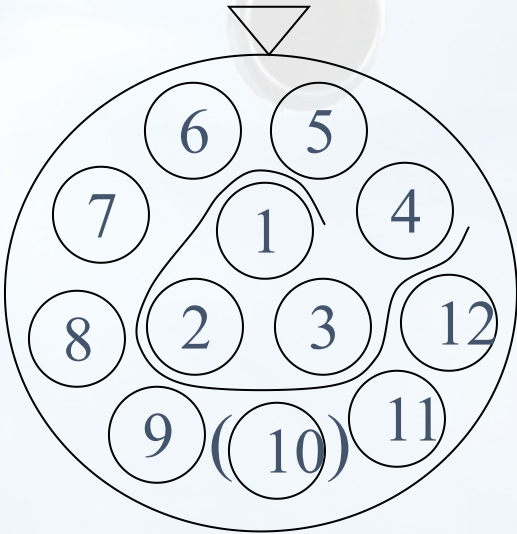
3.1 连接器介绍

4)连接器插入构型 (Insert configuration)

➤ 数字标识



3 #20 Contact Insert 8 - 3

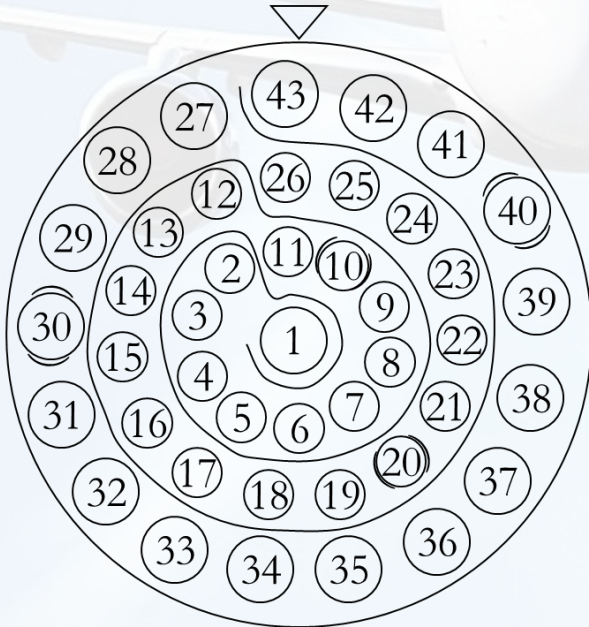


12 #20 Contact Insert 12 - 12

3.1 连接器介绍

4)连接器插入构型 (Insert configuration)

➤ 数字标识



25 #20 Contacts
18 #16 Contacts
Insert 24 - 43

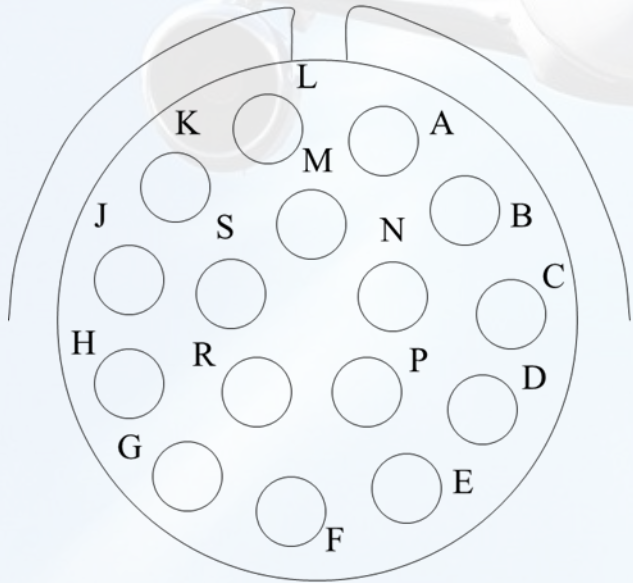


2 #12 Contacts
55 #20 Contacts
Insert 24 - 57

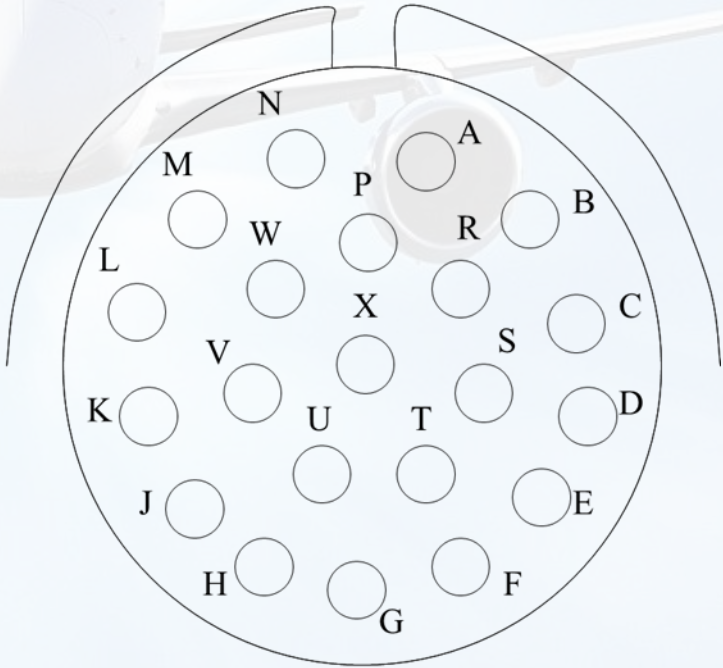
3.1 连接器介绍

4)连接器插入构型 (Insert configuration)

➤ 字母标识



16 #16 Contacts
Insert 20 - 16

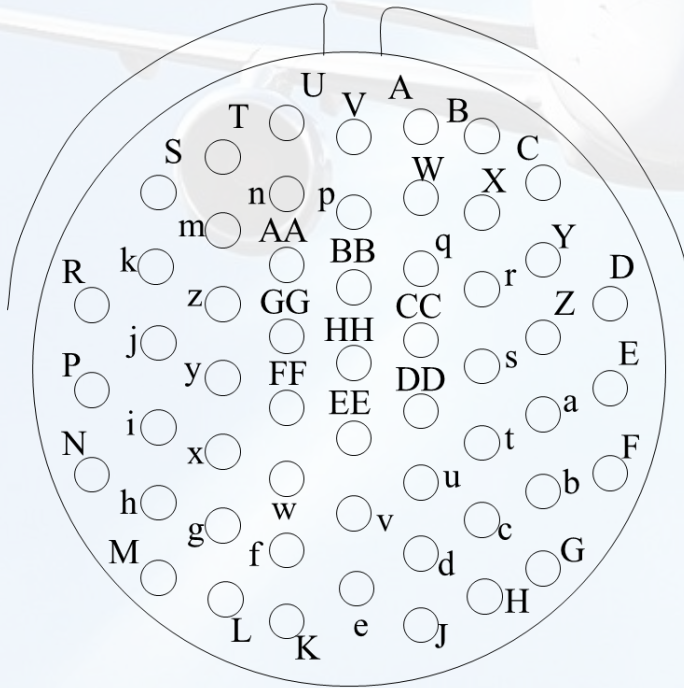


21 #16 Contacts
Insert 22- 21

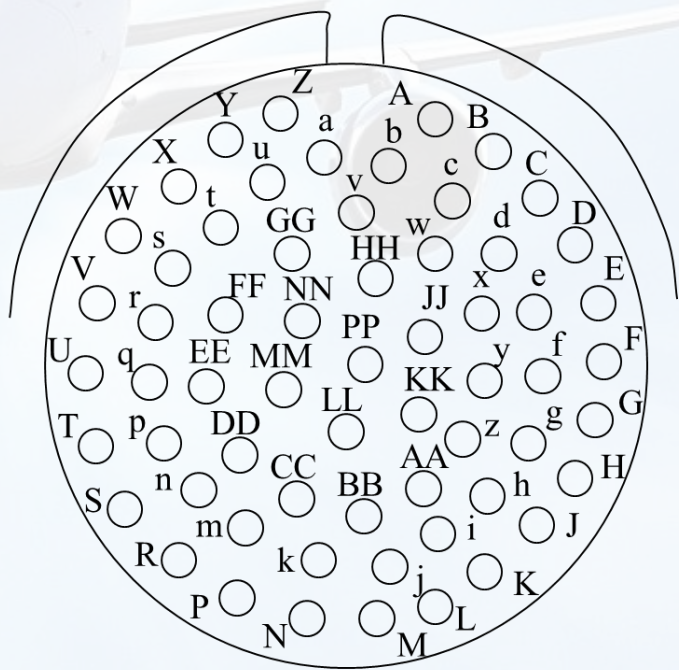
3.1 连接器介绍

4)连接器插入构型 (Insert configuration)

➤ 字母标识



55 #20 Contacts
Insert 24 - 55

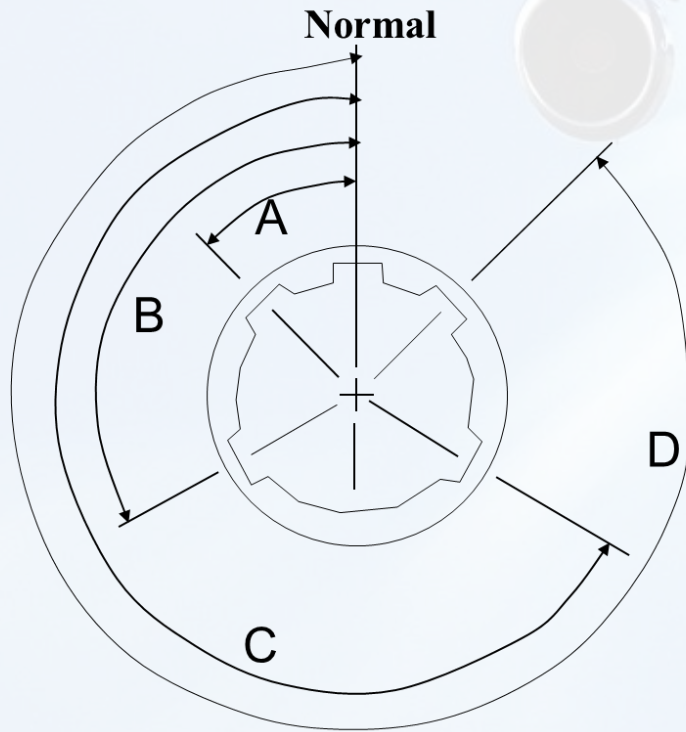


61 #20 Contacts
Insert 24 - 61

3.1 连接器介绍

5) 连接器key位介绍

➤ MIL-C-83723, ESC10, and modified MIL-C-26500连接器Key位



Position	For connectors size 8 and 10				For connectors size 12, 14, 16, 18, 20, 24, and 28			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Normal	105°	140°	215°	265°	105°	140°	215°	265°
6	102°	132°	248°	320°	18°	149°	192°	259°
7	80°	118°	230°	312°	92°	152°	222°	342°
8	35°	140°	205°	275°	84°	152°	204°	334°
9	64°	155°	234°	304°	24°	135°	199°	240°
Y(10*)	25°	115°	220°	270°	98°	152°	268°	338°



3.2 连接器的安装

3.2 连接器的安装

1) 插座的安装

➤ 安装插座需要的材料

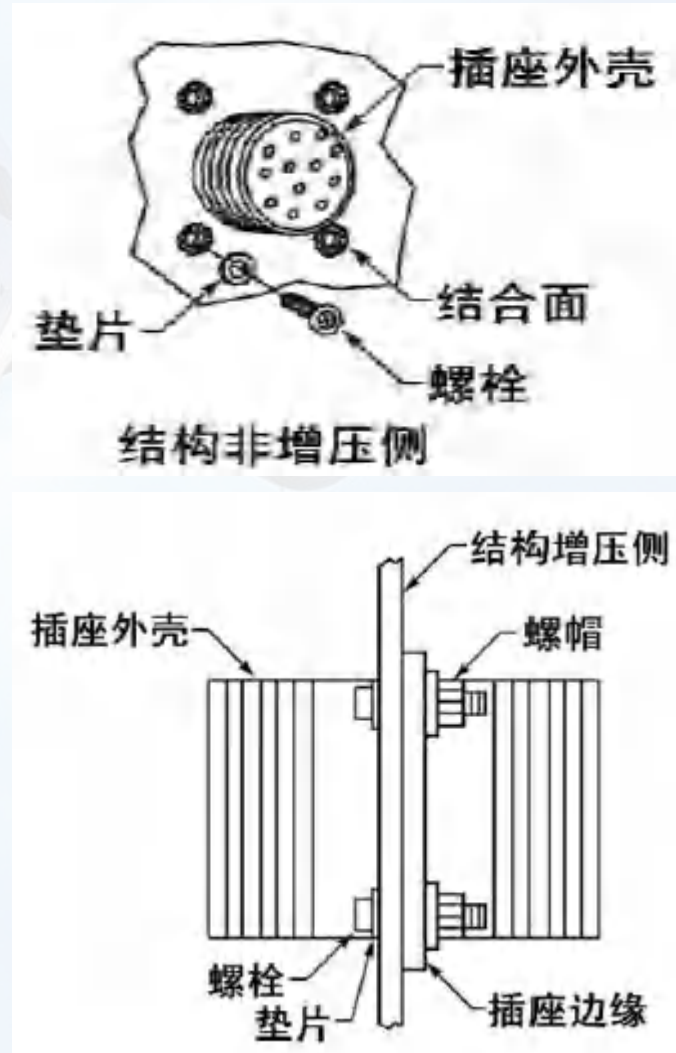
名称	数量	件号	生产厂商	专用说明
螺帽	2	BACN10NW1	QPL	Clip
	2	BACN10JC04	QPL	Locknut
	2	BACN10XP()	QPL	Locknut
螺丝	2	NAS1801-04	QPL	-
垫片	2	AN960- D4L	QPL	用于非增压区



3.2 连接器的安装

1) 插座的安装

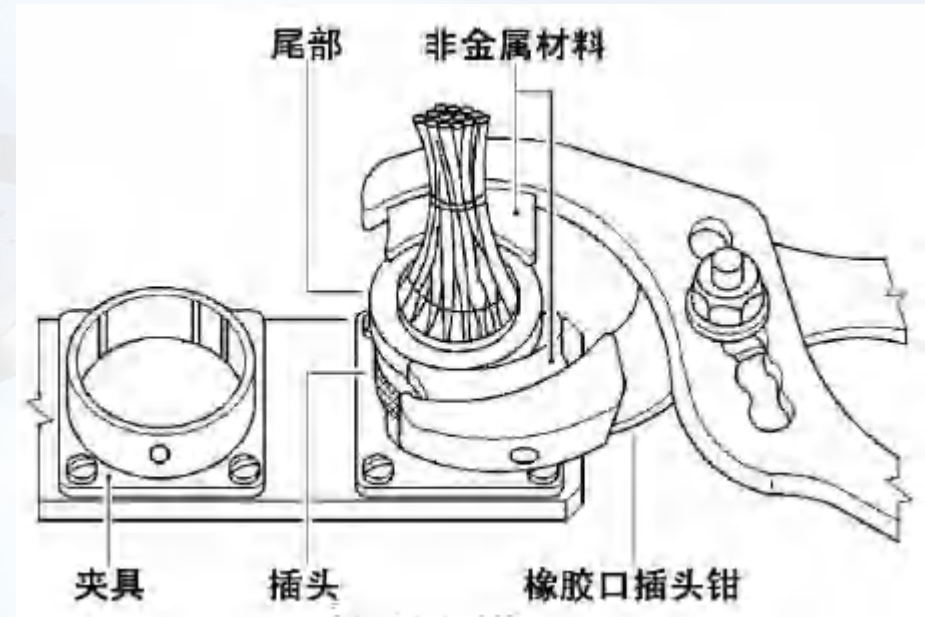
- 选择所需要的材料。
- 将2个螺栓安装在插座的两个**对角位置**，螺栓头正面朝着插头一侧。
- 如果没有特殊要求插座的主定位朝上或朝前方向位置。
- 如果插座安装在**非增压区域**必须使用**自锁螺帽**。
- 拧紧螺栓并磅螺栓的扭力矩。



3.2 连接器的安装

2) 插头的拆卸/安装和防松动措施

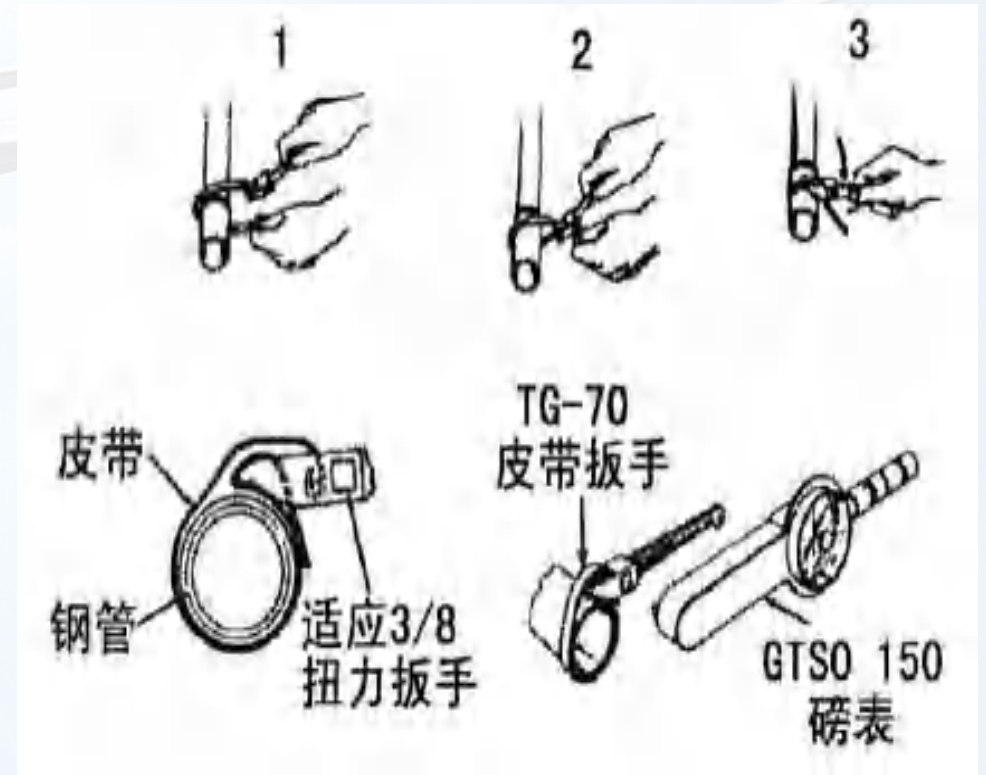
- 首先使用异丙醇彻底清洁连接器。
- 选择皮带扳手或安全插头钳。
- 查看插头/插座的连接器编号是否成套。
- 查看插头的定位是否与插座相同。



3.2 连接器的安装

2) 插头的拆卸/安装和防松动措施

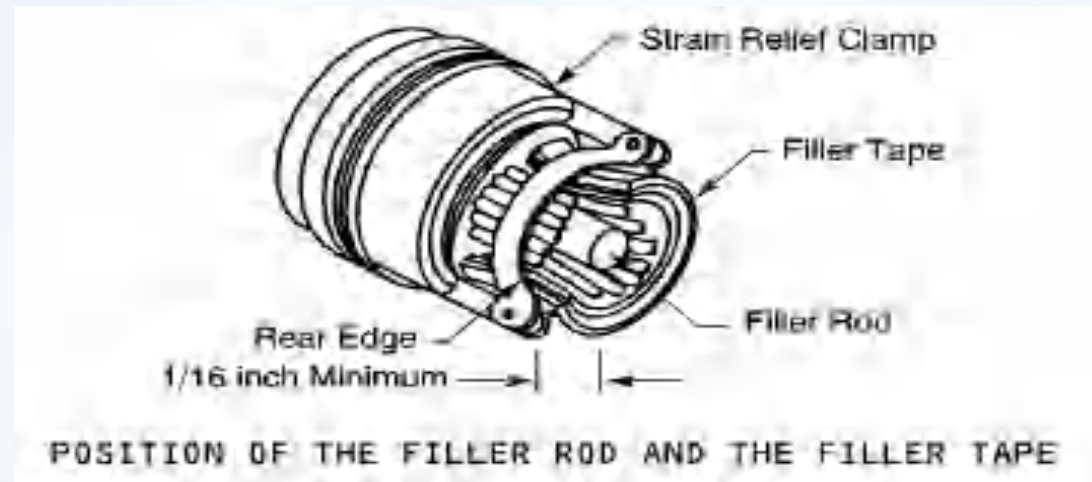
- 根据需要（使用皮带扳手加上磅表磅插头的扭力矩）
 - 先将皮带扳手固定在插头上。
 - 拉紧皮带扳手的皮带。
 - 手握皮带扳手手柄顺时针方向旋转拧紧插头。
 - 将磅表插在皮带扳手上的3/8 方孔上。
 - 手握磅表将插头磅到规定的扭力值。



3.2 连接器的安装

3) 插头尾部的组装 (参考SWPM 20-60-09)

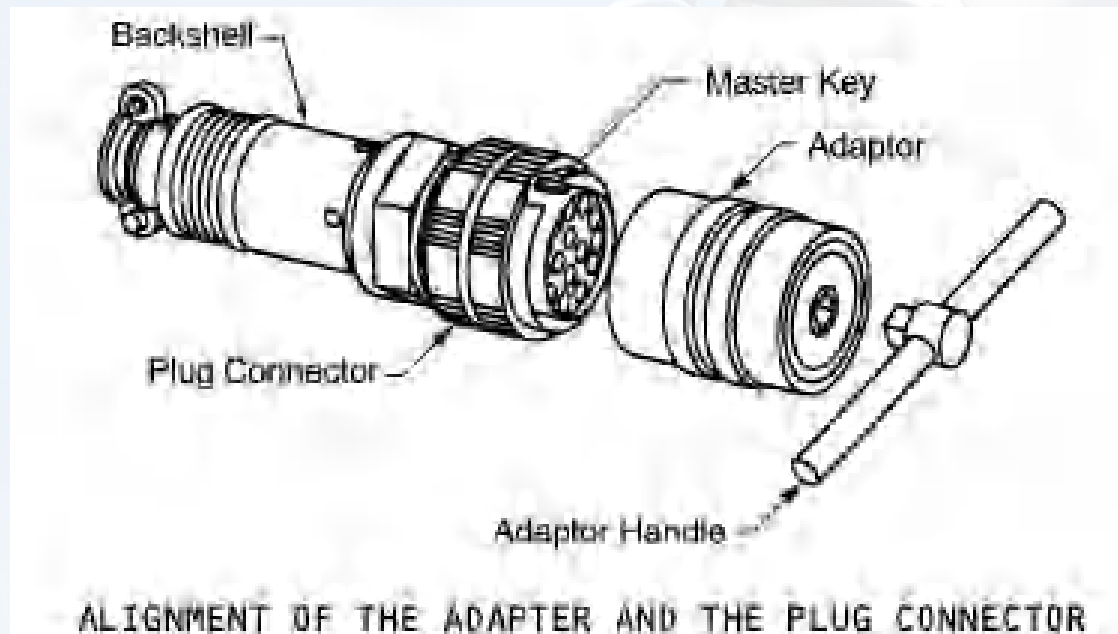
- 当导线束直径尺寸过小而不足以使尾部的卡箍将其紧固，需要在导线束的周围缠上胶带，或增加填充棒以增大导线束直径。
- 所有增加的胶带或者填充棒必须超出尾部卡箍的前后端至少1/16 inch。
- 如果导线束的直径够大，选者保护性的胶带至少两层叠加的缠在导线束上。



3.2 连接器的安装

3) 插头尾部的组装 (参考SWPM 20-60-09)

- 选择合适的工具以固定插头的内槽，使用插头钳拧松插头尾部。



航空插头分解工具包 DMC-601

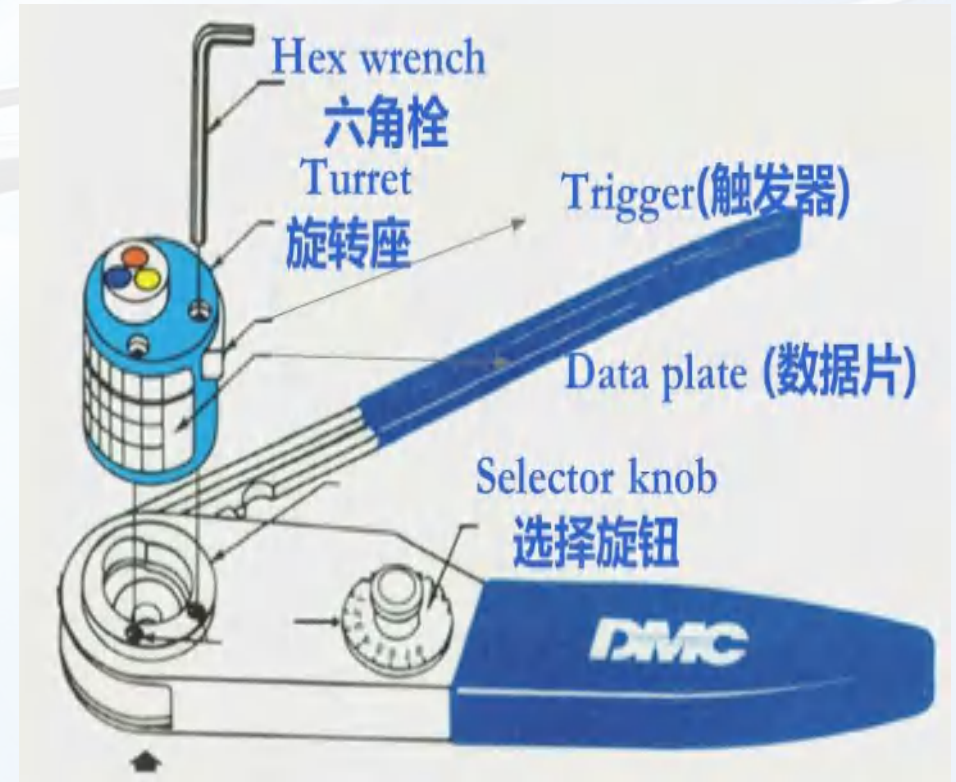


3.3 插钉和插孔的夹接与检查

3.3 插钉和插孔的夹接与检查

1) 夹接工具使用前准备

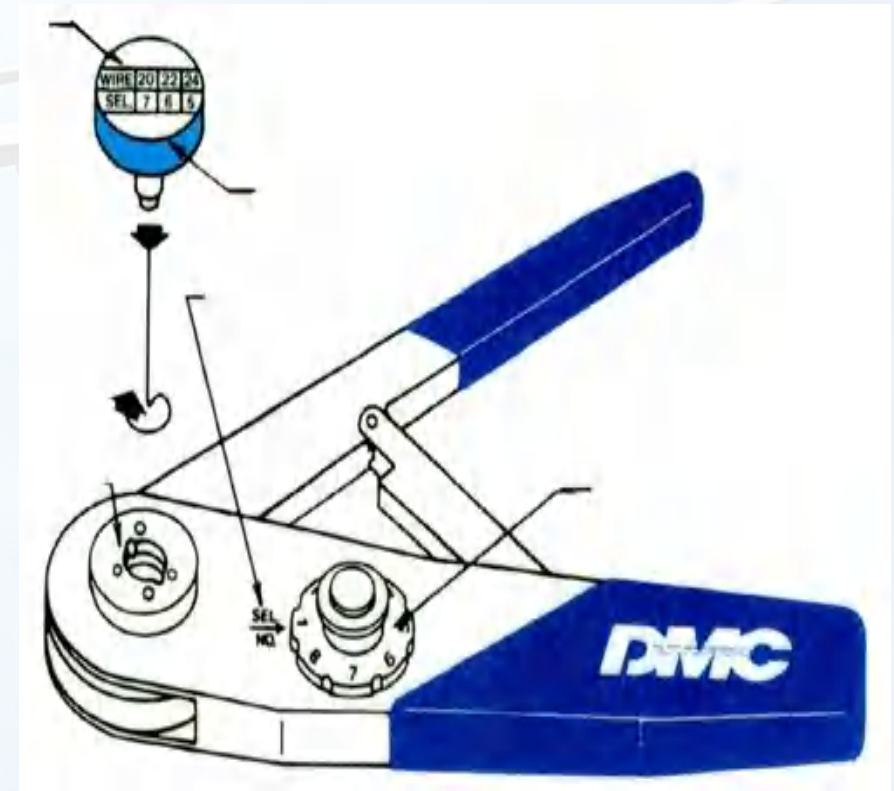
- M22520/1-01使用前准备
- 有8个夹接档位，适用于AWG 12-26号线。
- 检查夹接工具的外观完好性。
- 检查夹接工具上定位器的件号是M22520/1-()。
- 定位器，通过选择定位器上的旋钮可以选择夹接插钉的钉/孔号。
- 按压夹接工具的手柄操作夹接工具必须完成一个夹接循环。



3.3 插钉和插孔的夹接与检查

1) 夹接工具使用前准备

- M22520/2-01使用前准备
 - 有8个夹接档位，适用于AWG 20-32号线。
 - 检查夹接工具的外观完好性。
 - 将定位器扭转90°向外拔出更换定位器。
 - 按压夹接工具的手柄操作夹接工具必须完成一个夹接循环。



3.3 插钉和插孔的夹接与检查

1) 夹接工具使用前准备

- M22520/2-01使用前准备
 - 因错误操作导致损坏工具的案例

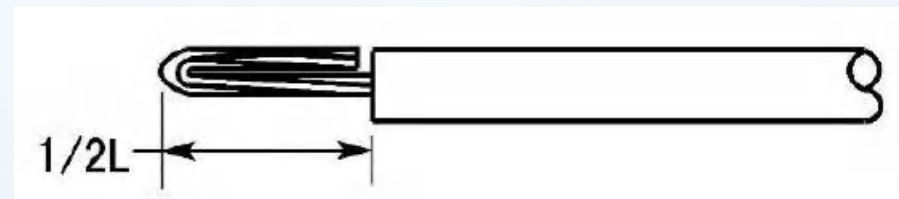
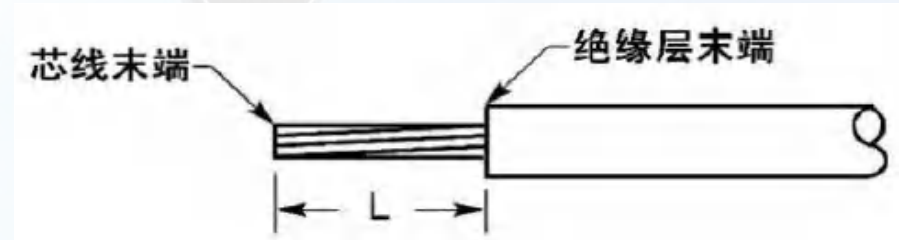


3.3 插钉和插孔的夹接与检查

2) 插钉和插孔夹接

- M22520/1-01或M22520/2-01操作程序
 - 导线准备

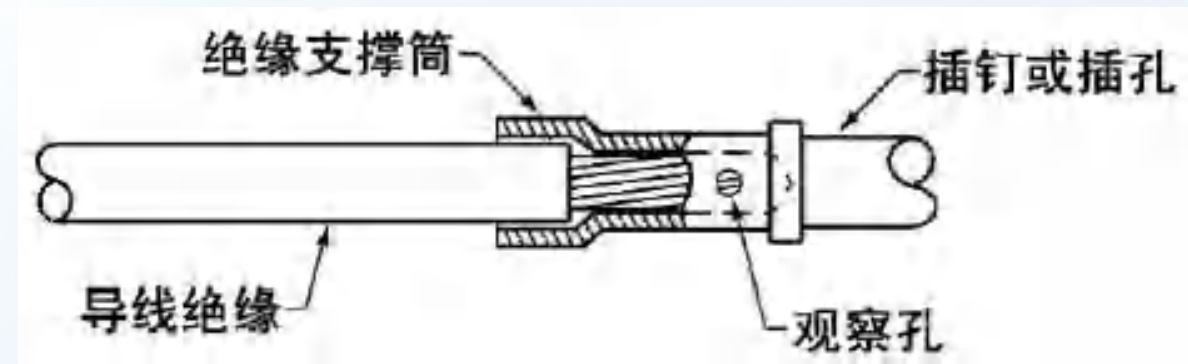
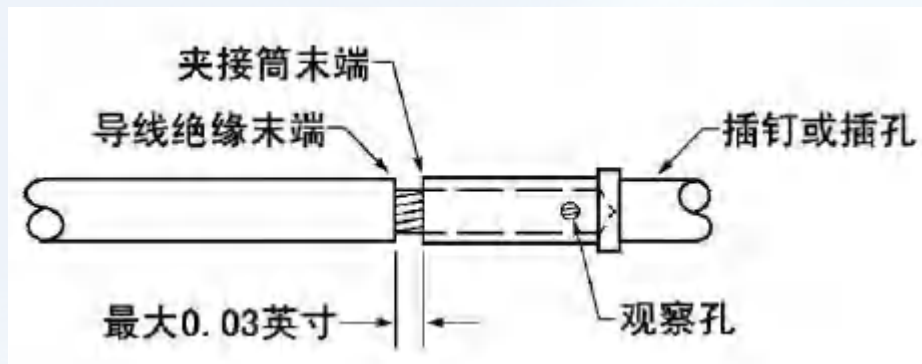
线号 (AWG)	夹接 筒号	去除长度 (英寸)		专用说明
		目标值	误差	
24	20	0.19	±0.02	-
		0.28	±0.02	只使用ZZL-4()20-10()插钉
	16	0.50	±0.03	导线芯线回折
22	20	0.19	±0.02	-
		0.28	±0.02	只使用ZZL-4()20-10()插钉
	16	0.50	±0.03	导线芯线回折



3.3 插钉和插孔的夹接与检查

2) 插钉和插孔夹接

- M22520/1-01或M22520/2-01操作程序
 - 导线准备



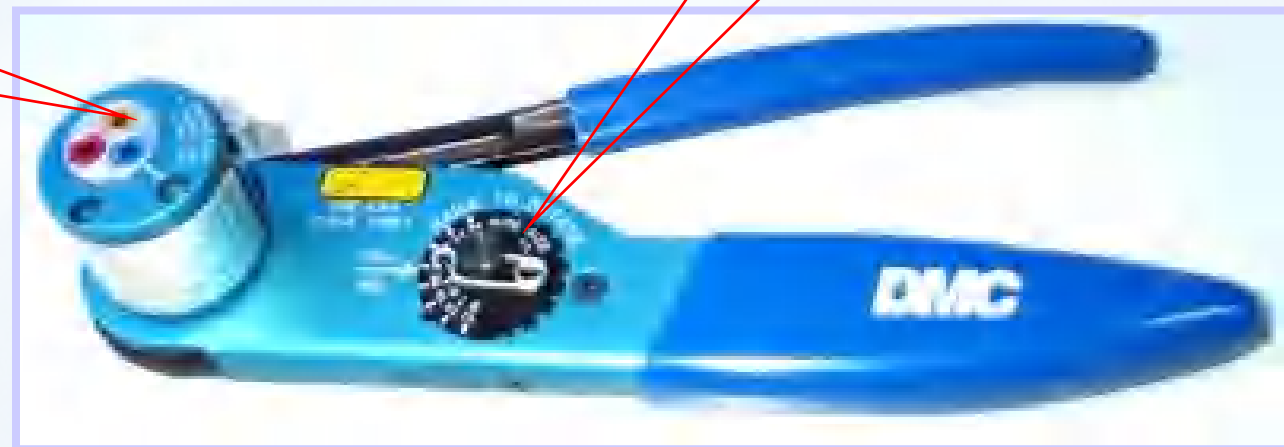
3.3 插钉和插孔的夹接与检查

2) 插钉和插孔夹接

- M22520/1-01或M22520/2-01操作程序
 - 工具设置 (M22520/1-01)

根据插钉规格
选择颜色

根据导线规格



3.3 插钉和插孔的夹接与检查

2) 插钉和插孔夹接

- M22520/1-01或M22520/2-01操作程序
 - 夹接操作 (M22520/1-01)



3.3 插钉和插孔的夹接与检查

2) 插钉和插孔夹接

- M22520/1-01或M22520/2-01操作程序
 - 工具设置 (M22520/2-01)

根据手册选择
定位器

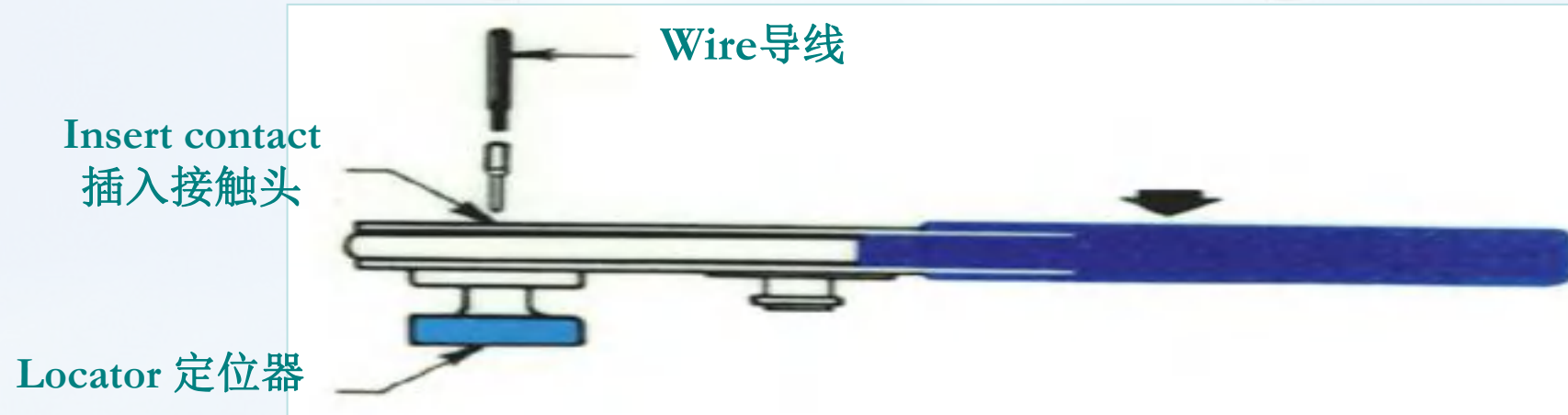
根据导线规格



3.3 插钉和插孔的夹接与检查

2) 插钉和插孔夹接

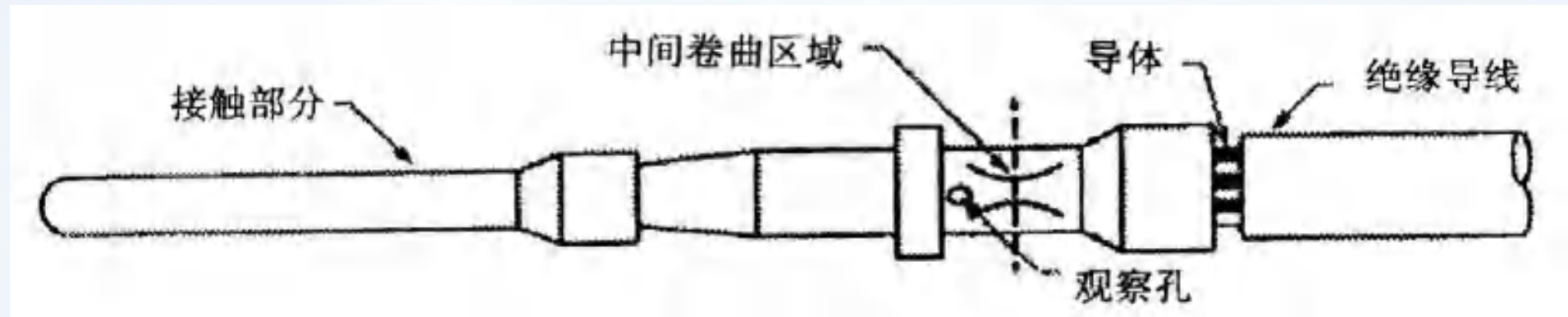
- M22520/1-01或M22520/2-01操作程序
 - 压接操作 (M22520/2-01)



3.3 插钉和插孔的夹接与检查

3) 夹接后的目视检查

- 目视检查插钉/插孔的夹接位置
 - 芯线必须**到达观察孔**位置。
 - 夹接痕迹居中心并受力均匀，不能出线金属撕裂的痕迹。
 - 插钉/插孔不能出现弯曲现象。
 - 如果导线绝缘末端距离夹接筒末端**大于或等于0.03英寸**需要使用**热缩管**进行防护。



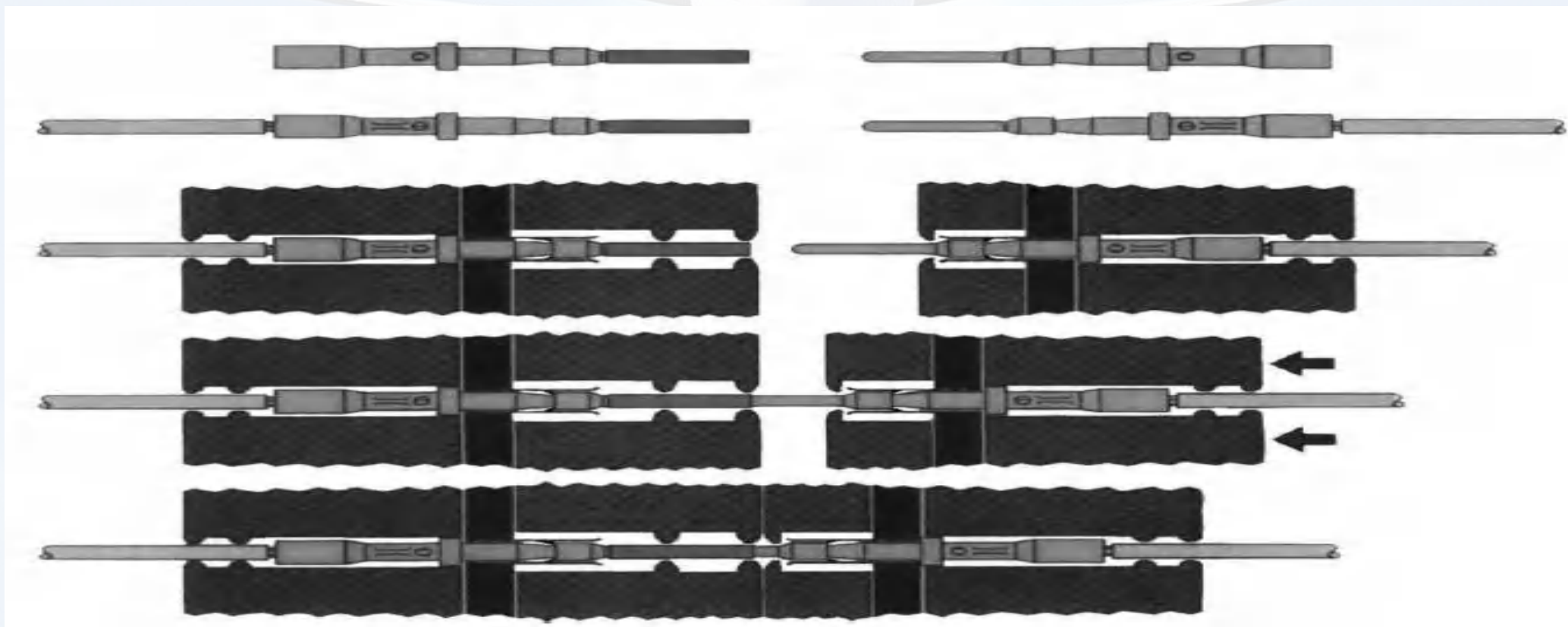


3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

1) 典型前退插钉/插孔的退/送程序

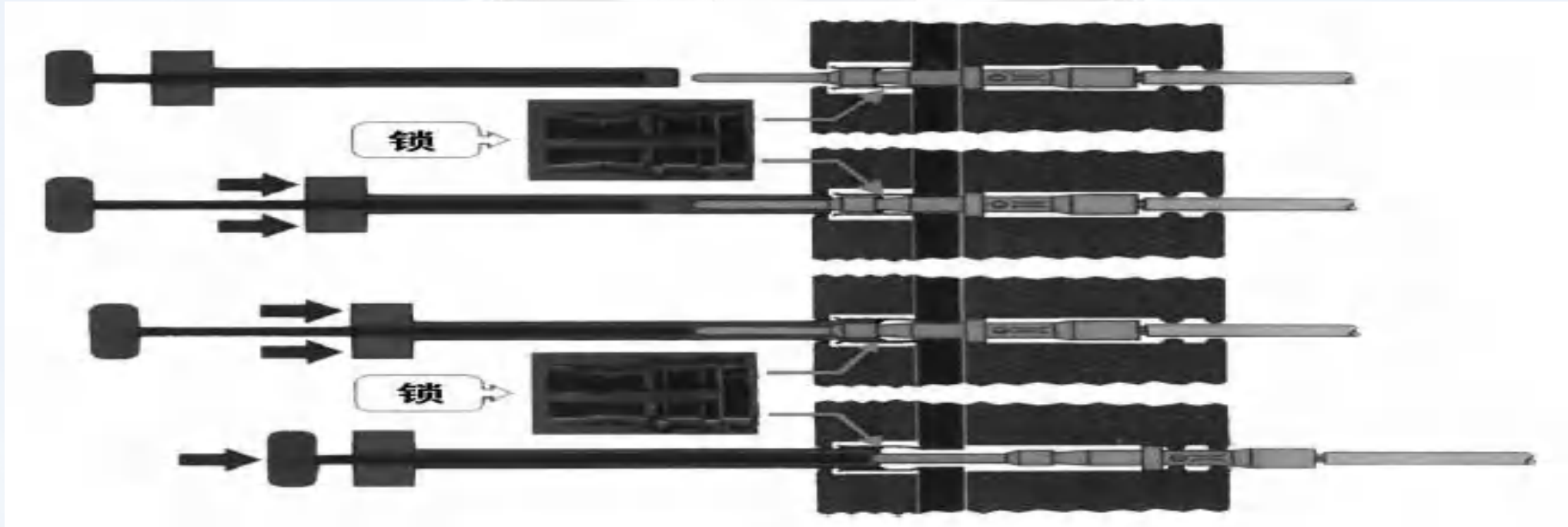
- 典型前退插钉/插孔的装配。



3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

1) 典型前退插钉/插孔的退/送程序

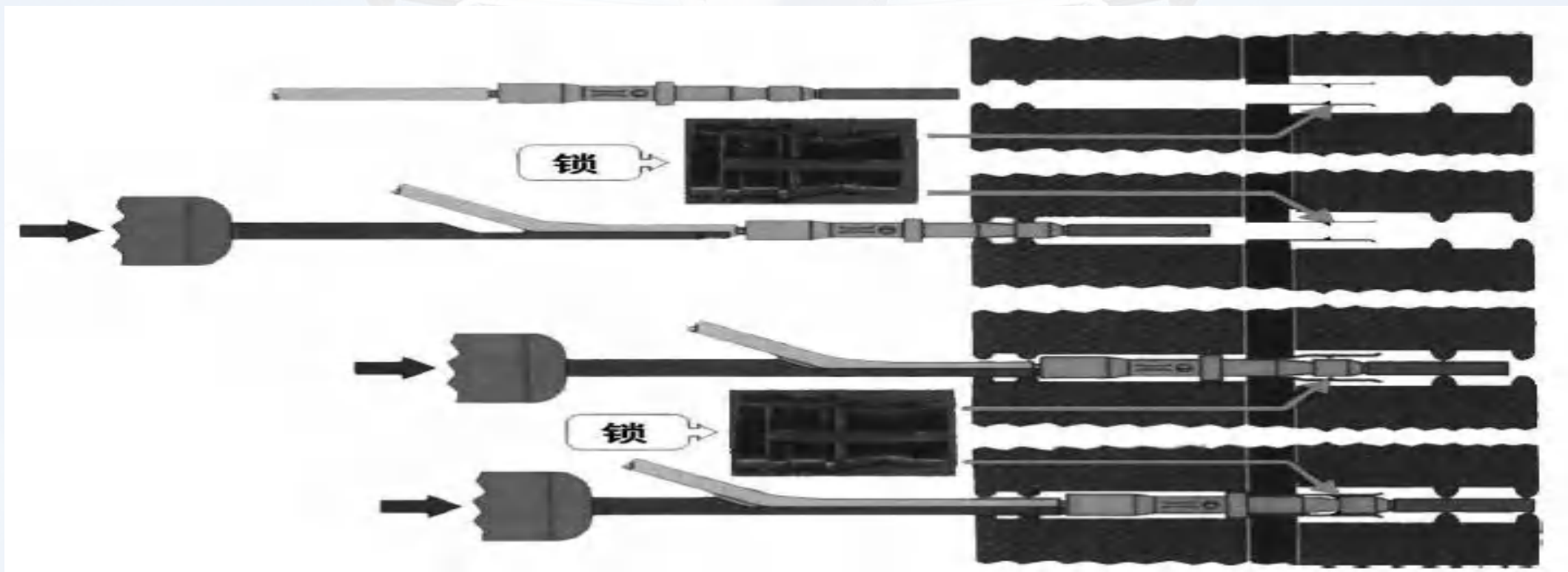
- 典型前退连接器退钉步骤。



3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

1) 典型前退插钉/插孔的退/送程序

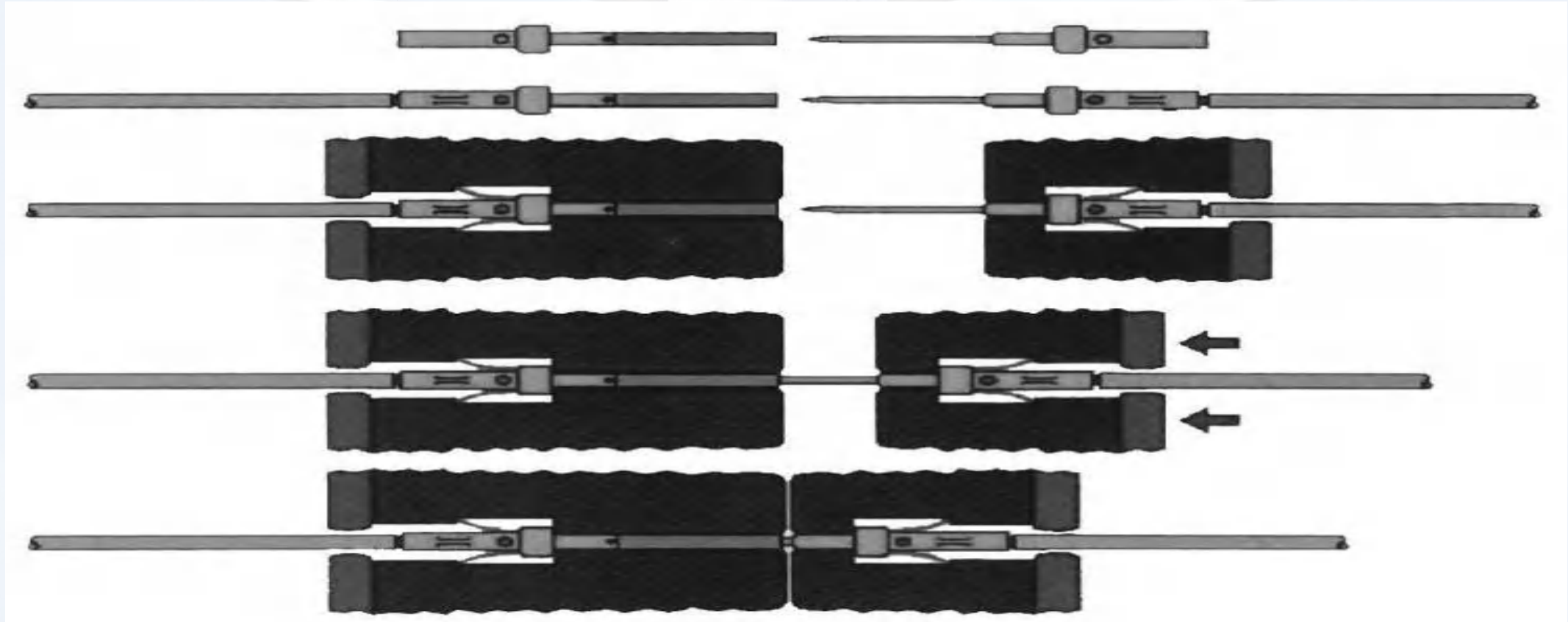
- 典型前退连接器送钉步骤。



3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

2) 典型后退插钉/插孔的退/送程序

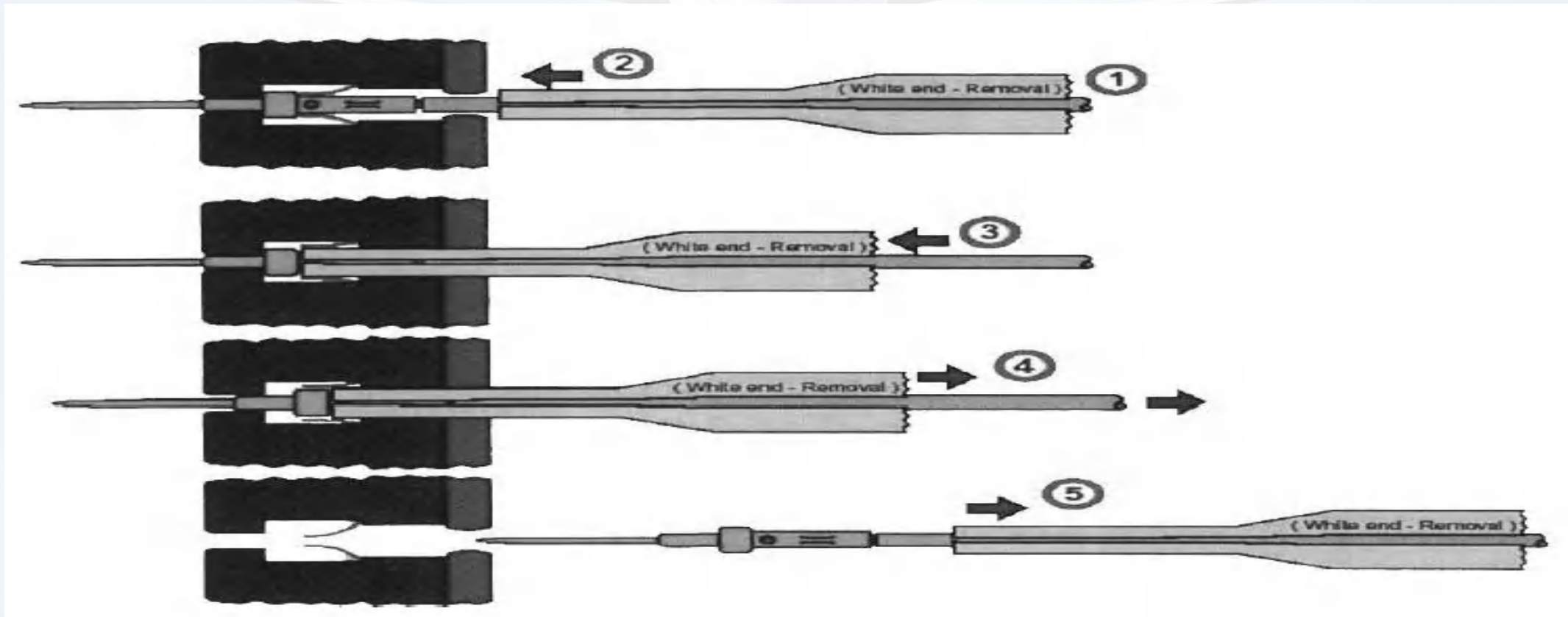
- 典型后退连接器的装配。



3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

2) 典型后退插钉/插孔的退/送程序

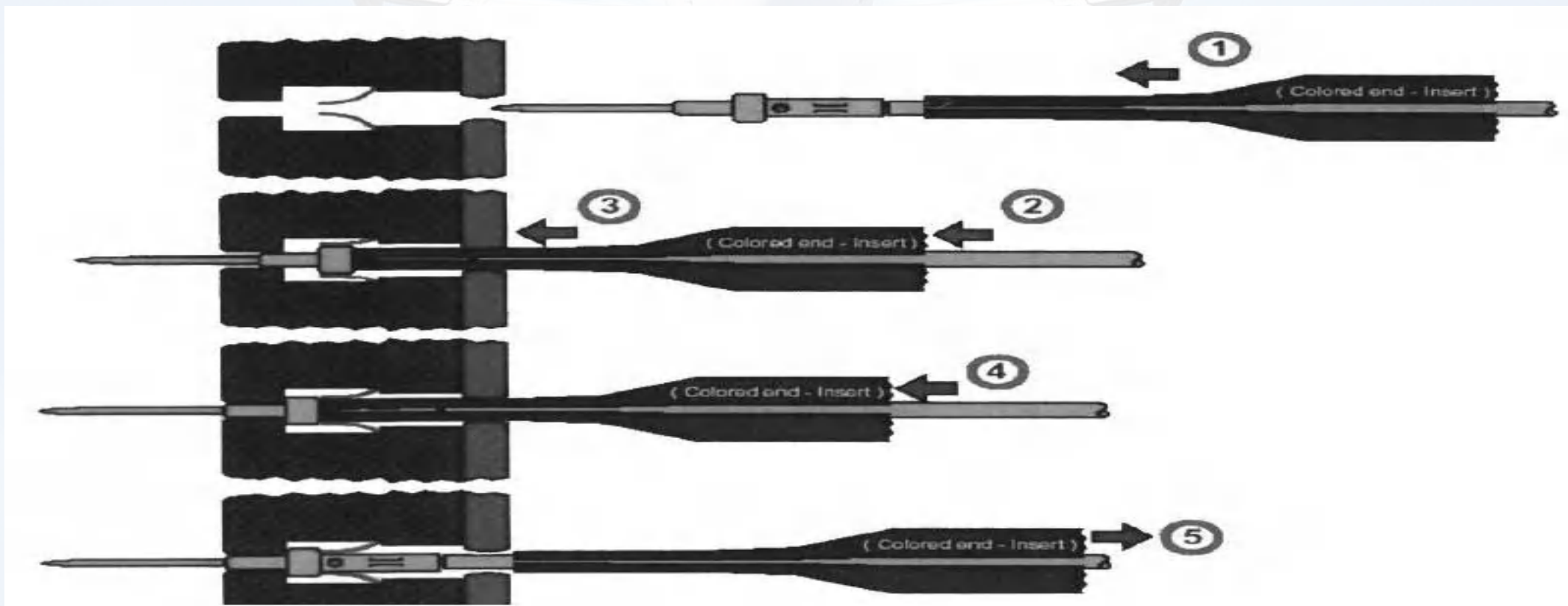
- 典型后退连接器的退钉步骤。



3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

2) 典型后退插钉/插孔的退/送程序

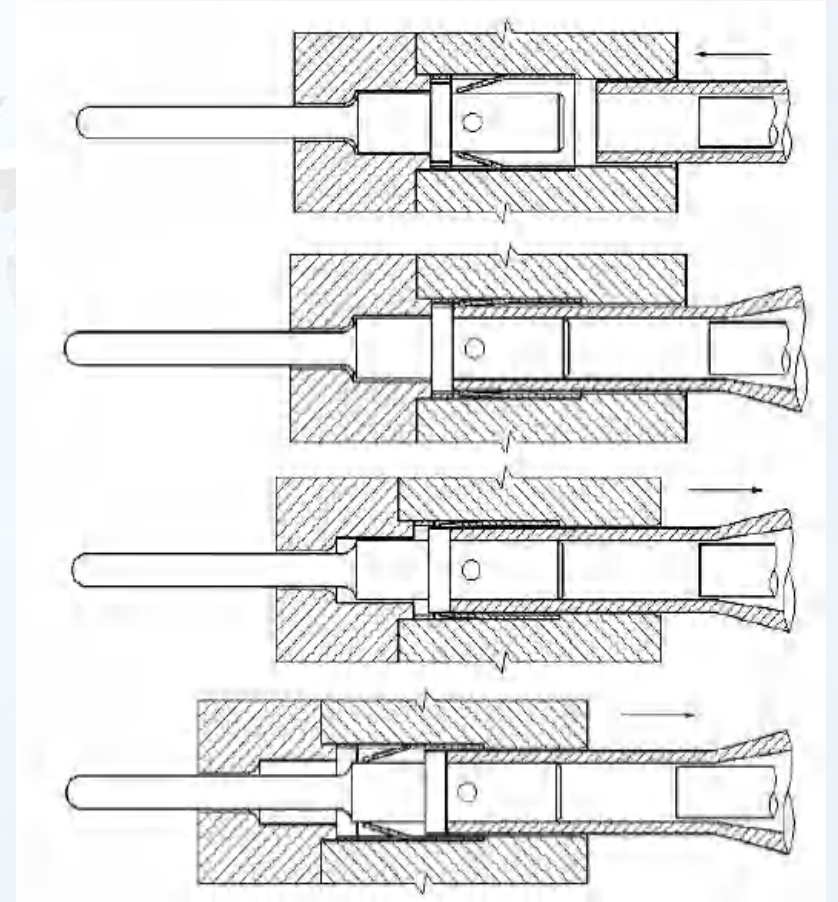
- 典型后退连接器的送钉步骤。



3.4 连接器上的插钉/插孔的退送

2) 典型后退插钉/插孔的退/送程序

- 典型后退连接器断线钉退钉步骤。
 - 根据夹接筒型号选择合适的断线退钉工具。
 - 将工具的中心顶针插入连接器，直至顶住断线插钉/插孔的夹接筒。
 - 推动工具中心顶针直至推到推不动为止。
 - 轻轻的向后扯拽断线退钉工具的中心顶针，断线退钉工具带着断线插钉/插孔将被一起被拉出来。





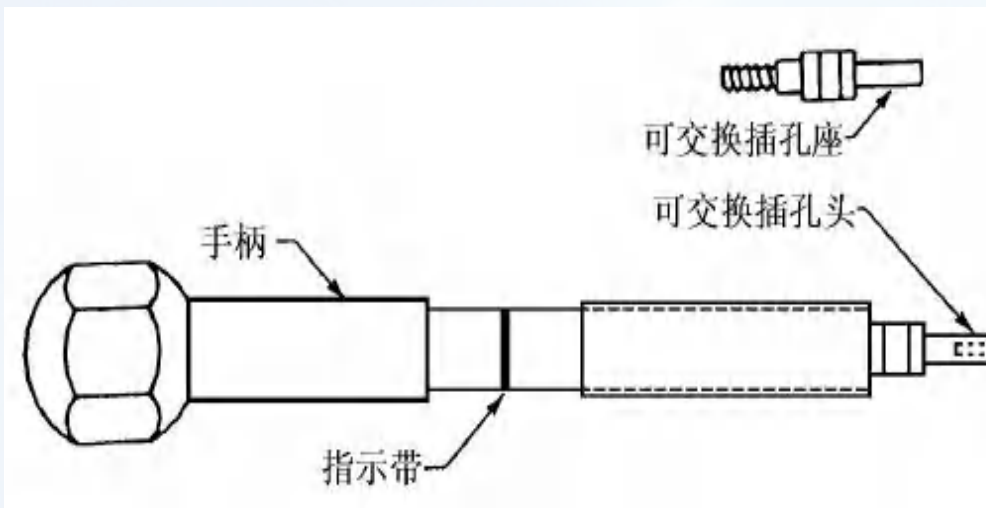
3.5 插钉和插孔的接触保持力的测试

3.5 插钉和插孔的接触保持力的测试

2)典型后退插钉/插孔的退/送程序

➤ HT250-4接触保持力测试工具介绍

- 进行接触力保持力矩的测量是保证插钉/插孔零电阻连接的可靠保障。
- HT250-4测试工具测试的力矩是7.0-18磅。
- HT250-4的测试力矩在出厂前已经设定好，不需要维护人员进行调整。



终端类型		接触保持力实验工具			生产厂商
终端号	类型	基本组件	测试头	颜色	
12	测试钉	HT250-4	68-012-01	黄色	Daniels
	测试孔	HT250-4	67-012-01	黄色	Daniels
16	测试钉	HT250-4	68-016-01	蓝色	Daniels
	测试孔	HT250-4	67-016-01	蓝色	Daniels
-----	-----	-----	-----	-----	-----

3.5 插钉和插孔的接触保持力的测试

2)典型后退插钉/插孔的退/送程序

- HT250-4接触保持力测试工具操作程序
 - 选择相应的测试头。
 - 推动触保持力测试工具，直到测试筒末端**到达指示带为止**。
 - 如果连接器的插钉/插孔**保持原有位置**，说明保持力矩符合要求。
 - 如果连接器的插钉/插孔保持不住**往回退缩**，说明没有到达指定锁定位置。





3.6 连接装置的典型损伤

3.6 连接装置的典型损伤

01

已安装连接器检查程序

- ✓ 外壳损坏
- ✓ 安装是否到位（锁定孔、标线）
- ✓ 螺纹滑丝、变形
- ✓ 尾夹导线固定可靠
- ✓ 污染

02

已拆下连接器检查程序

- ✓ 插钉损伤（过热痕迹、烧蚀、变形）
- ✓ 弹簧锁机构失效
- ✓ 绝缘破坏
- ✓ 污染

3.6 连接装置的典型损伤

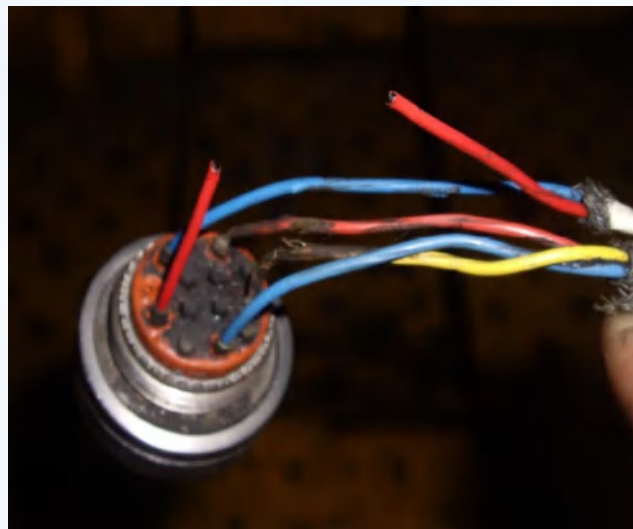
连接装置外部损伤

- ◆ 腐蚀
- ◆ 外壳损坏
- ◆ 螺纹滑丝、变形



连接装置内部损伤

- ◆ 插钉损伤
- ◆ 弹簧锁机构失效
- ◆ 绝缘破坏
- ◆ 污染



3.6 连接装置的典型损伤

连接装置内部损伤

- ◆ 插钉损伤
- ◆ 弹簧锁机构失效
- ◆ 绝缘破坏
- ◆ 污染



波音737-300飞机发电机馈线插头损伤案例

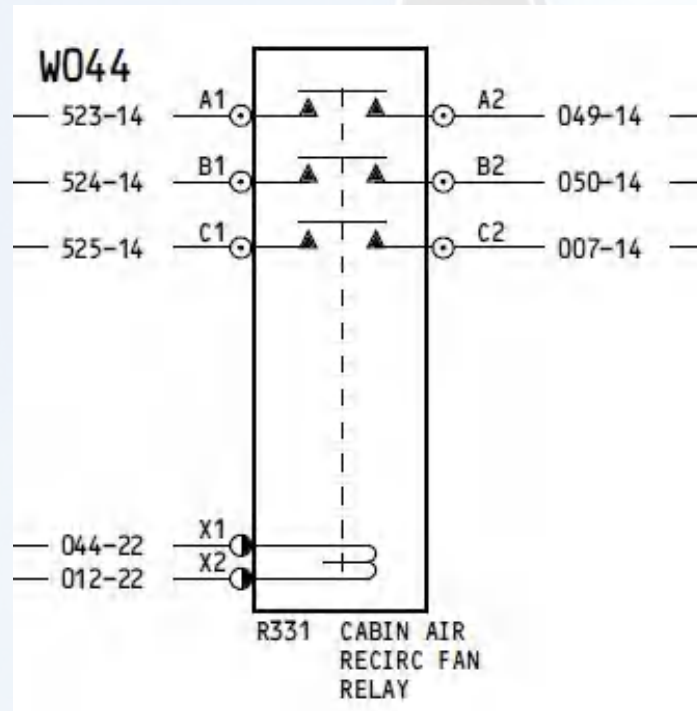


4.1常用继电器及继电器座的拆装

4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) 继电器概述

- 继电器是一种电子控制器件，是用较小的电流去控制较大电流的一种“自动开关”。
- 常用的种类有电磁继电器、直流电磁继电器、交流电磁继电器、磁保持继电器等。

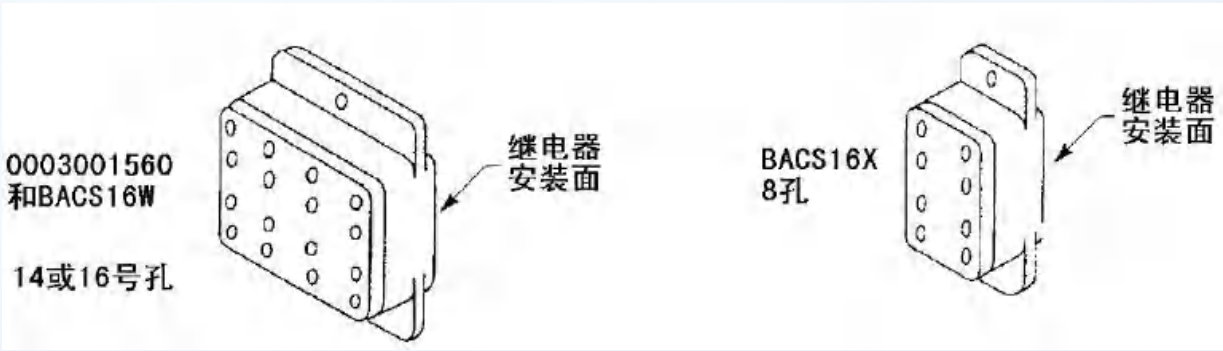
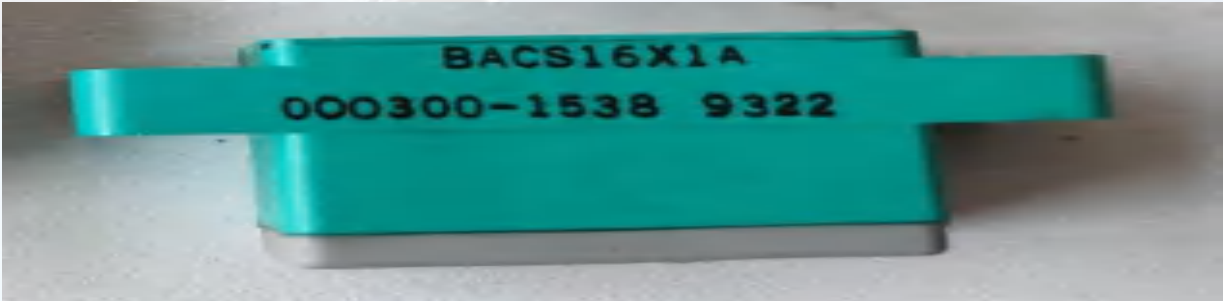


4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) BACS16W 和BACS16X 前开锁继电器座孔的拆装

- 件号描述
- BACS16W 和BACS16X 继电器座件号

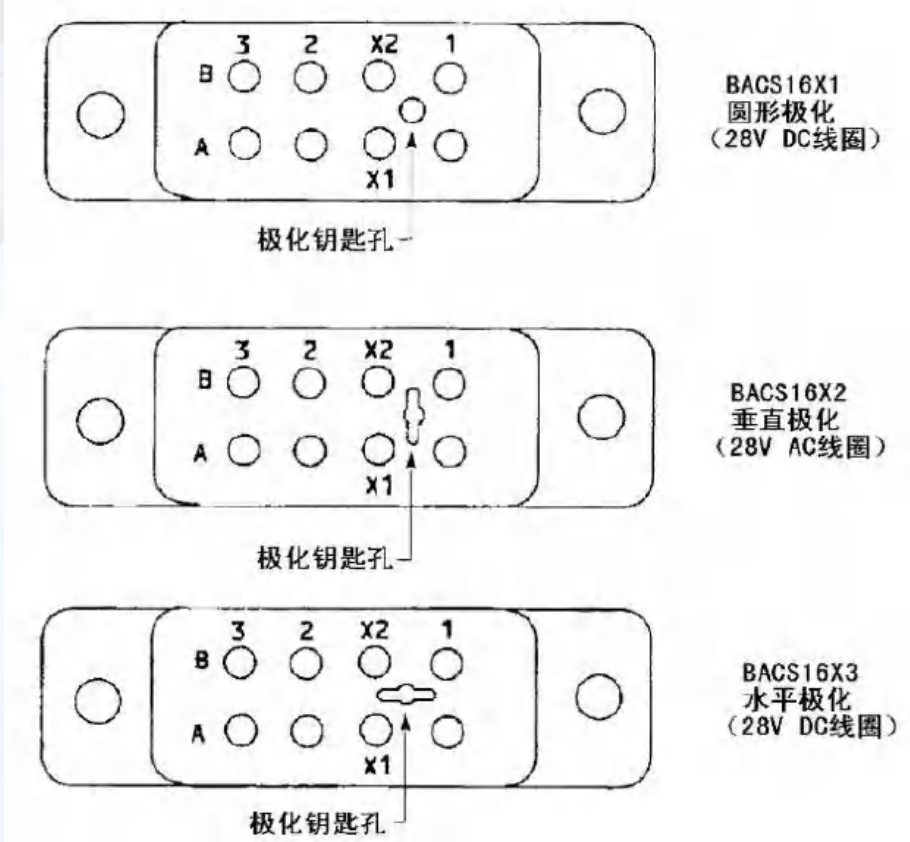
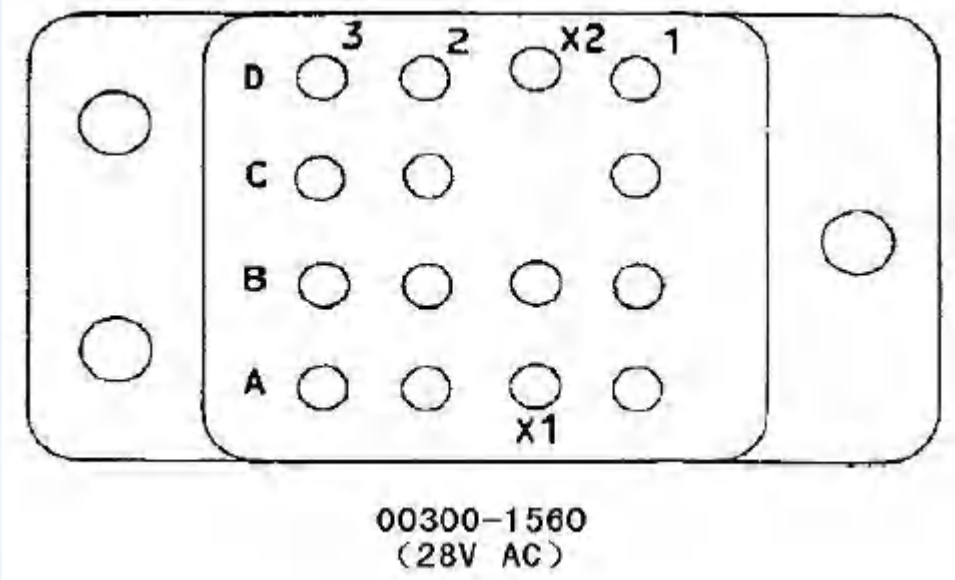
波音标准	件号	生产厂商
BACS16W1A	000300-1539	Viking
	102 009-1	Burndy
BACS16W2A	000300-1542	Viking
	102 011-1	Burndy
-----	-----	-----



4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) BACS16W 和BACS16X 前开锁继电器座孔的拆装

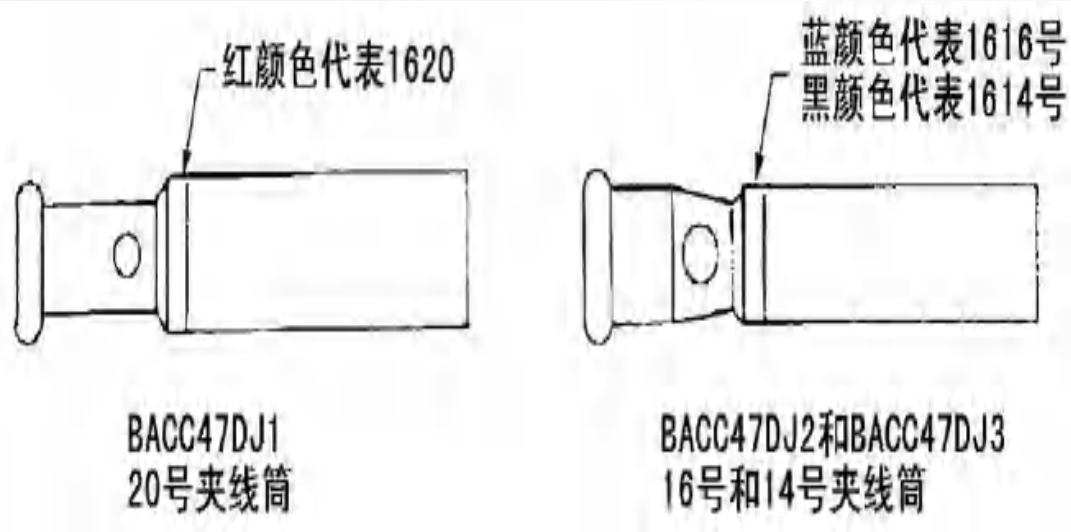
- 件号描述
- 继电器座插孔结构



4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) BACS16W 和BACS16X 前开锁继电器座孔的拆装

- 件号描述
- BACS16W 和BACS16X 继电器插钉



插钉号	色带	波音标准	件号	生产厂商
1620	红色	BACC47DJ1	101-016-1DJ5	Burndy
			318-1620-802	PCB
			019-0249-000	Viking
1616	蓝色	BACC47DJ2	101-015-1DJ5	Burndy
			318-1616-802	PCB
			019-0248-000	Viking
1614	黑色	BACC47DJ3	101-034-1DJ5	Burndy
			019-0273-000	Viking

4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) BACS16W 和 BACS16X 前开锁继电器座孔的拆装

➤ 继电器座插孔的拆除

- 选择退钉工具，将退钉工具顺着继电器座插孔外围插入继电器座。
- 退钉工具在向前推动过程中不允许左右扭动退钉工具，以免内部金属锁损坏。
- 当退钉工具到达指定位置时，将锁定继电器座插孔的金属锁打开。
- 向前推动退钉退钉工具的滑块将继电器座插孔退出继电器座。

插钉号	拆除工具
16	297-97
	AT 2016
	DRK16
	M81969/19-01
	M81969/19-08
	MS24256R16
	RRBX-16S
	RX16-8
	ZZL-R-9511-16

4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) BACS16W 和 BACS16X 前开锁继电器座孔的拆装

- 继电器座插孔的夹接
 - 选择夹接工具和定位器。
 - 导线末端去除合适的长度的绝缘层。

线号 (AWG)	插钉号	去除长度 L (英寸)		特别提示
		尺寸	误差	
26	1620	0.44	±0.03	芯线向后回弯
24	1620	0.19	±0.03	-
22	1620	0.19	±0.03	-
-----	-----	-----	-----	-----
14	1616	0.19	±0.03	-

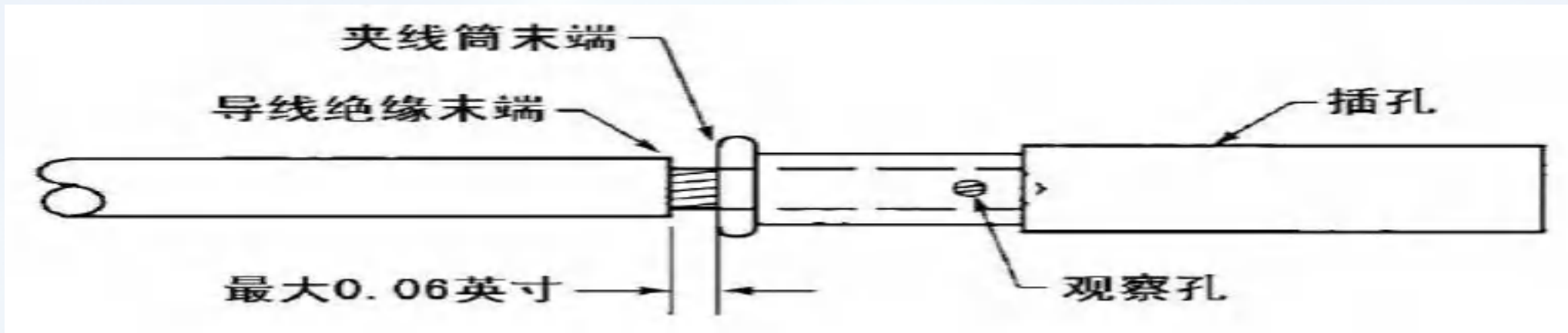
线号 (AWG)	继电器座插孔		夹接工具		
	件号	插孔号	基本组件		定位器
			件号	设置	
26	BCC47DJ1	1620	M22520/1-01	5	TP502
			M22520/2-01	7	640003
				7	K866
			WA22	7	640003
			WA22LC	7	640003

4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) BACS16W 和 BACS16X 前开锁继电器座孔的拆装

➤ 继电器座插孔的夹接

- 将去除绝缘的导线放入夹接筒进行测量。
- 要求从观察孔中必须看到芯线。
- 夹接筒末端距离导线绝缘层末端最大0.06英寸。

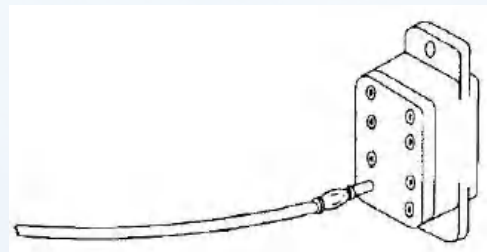
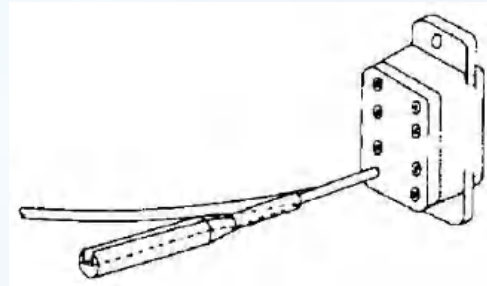
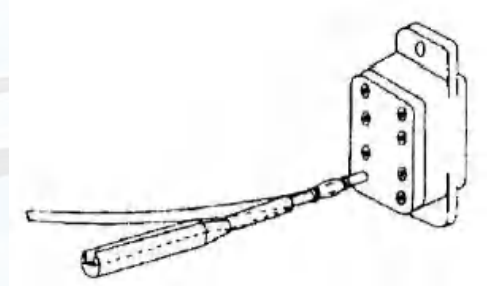


4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) BACS16W 和 BACS16X 前开锁继电器座孔的拆装

- 继电器座插孔的安装
 - 选择送钉工具。
 - 插入继电器插钉。
 - 利用送钉工具把钉送到锁定位置。

插孔号	送钉工具
1620	294-88
	M81969/17-09
	ZZL-R-9510-20
1616	294-88
	M81969/17-09
	ZZL-R-9510-20



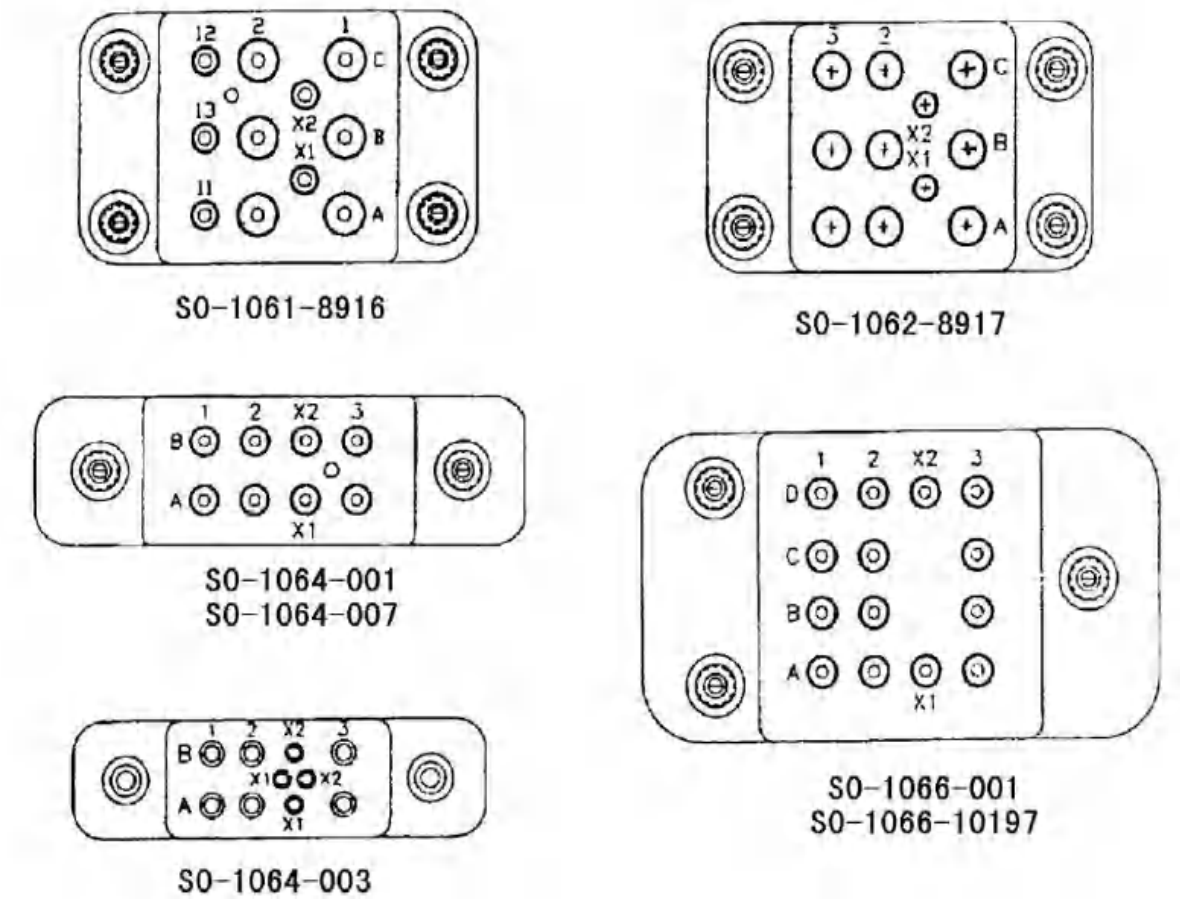
4.1 常用继电器及继电器座的拆装

1) SO-106 () - () 后退继电器座的拆装

➤ 件号描述

- SO-106 () - () 继电器座件号。
- SO-106 () - () 继电器座结构。

件号	生产厂商
SO-1061-8916	Leach
SO-1062-8917	Leach
SO-1064-001	Leach
-----	-----
SO-1066-10197	Leach



4.1 常用继电器及继电器座的拆装

2) SO-106 () - () 后退继电器座的拆装

➤ 件号描述

- SO-106 () - () 继电器座插钉件号。

继电器座	插孔号		件号	生产厂商
	孔号	夹线桶号		
SO-1061-8916	16	16	001-9007-000	Leach
	12	12	001-9007-001	Leach
SO-1062-8917	16	16	001-9007-000	Leach
	12	12	001-9007-001	Leach

4.1 常用继电器及继电器座的拆装

2) SO-106 () - () 后退继电器座的拆装

- SO-106 () - () 继电器座插钉拆除
 - 选择退钉工具。
 - 操作步骤与后退式连接器一致。

夹线桶号	退钉工具	
	件号	生产厂商
22	M91969/14-01	QPL
20	M91969/14-02	QPL
16	M91969/14-03	QPL
12	M91969/14-04	QPL



4.1 常用继电器及继电器座的拆装

2) SO-106 () - () 后退继电器座的拆装

- SO-106 () - () 继电器座插钉夹接
 - 选择夹接工具和定位器。
 - 操作步骤与M22520/2-01一致。

线号 (AWG)	去除长度 L (英寸)	
	尺寸	误差
24	0.18	±0.03
22	0.18	±0.03
20	0.18	±0.03
16	0.25	±0.03
12	0.25	±0.03

线号 (AWG)	夹线桶号	夹接工具				
		基本组件			定位器	
		件号	设置	生产厂商	件号	生产厂商
24	22	M22520/7-01	4	QPL	M22520/7-11	QPL
	20	M22520/7-01	3	QPL	M22520/7-12	QPL
22	22	M22520/7-01	5	QPL	M22520/7-11	QPL
	20	M22520/7-01	4	QPL	M22520/7-12	QPL
20	20	M22520/7-01	5	QPL	M22520/7-12	QPL
	16	M22520/1-01	4	QPL	M22520/1-02	QPL

4.1 常用继电器及继电器座的拆装

2) SO-106 () - () 后退继电器座的拆装

- SO-106 () - () 继电器座插钉装配
 - 选择送钉工具。
 - 操作步骤与后退式连接器一致。

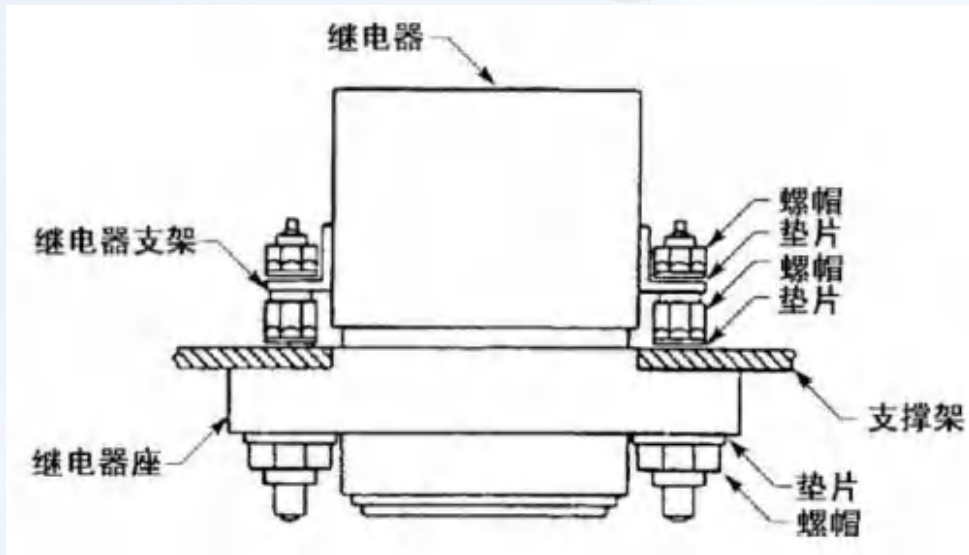
夹线桶号	退钉工具	
	件号	生产厂商
22	M91969/14-01	QPL
20	M91969/14-02	QPL
16	M91969/14-03	QPL
12	M91969/14-04	QPL



4.1 常用继电器及继电器座的拆装

3) 继电器座及继电器的安装

- 继电器座与继电器安装
 - 选择安装附件。
 - 按手册图示安装。

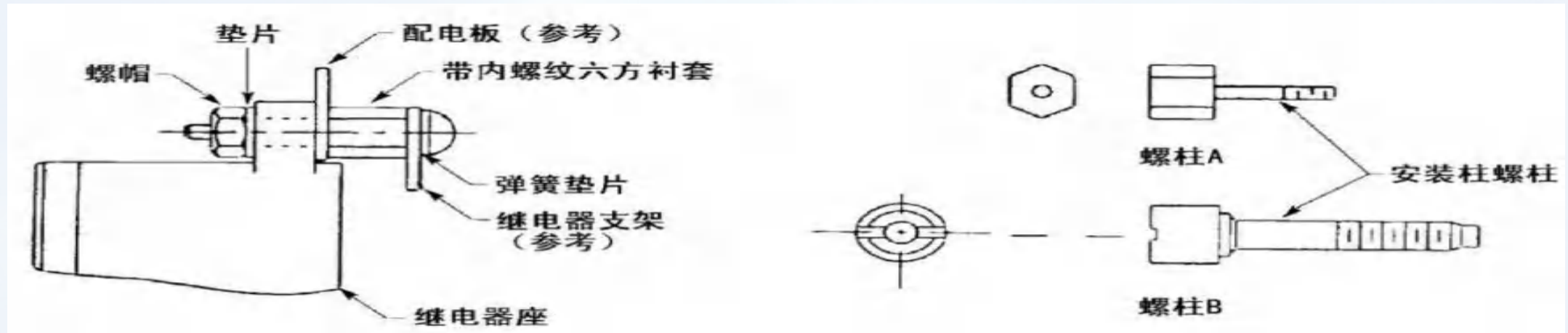
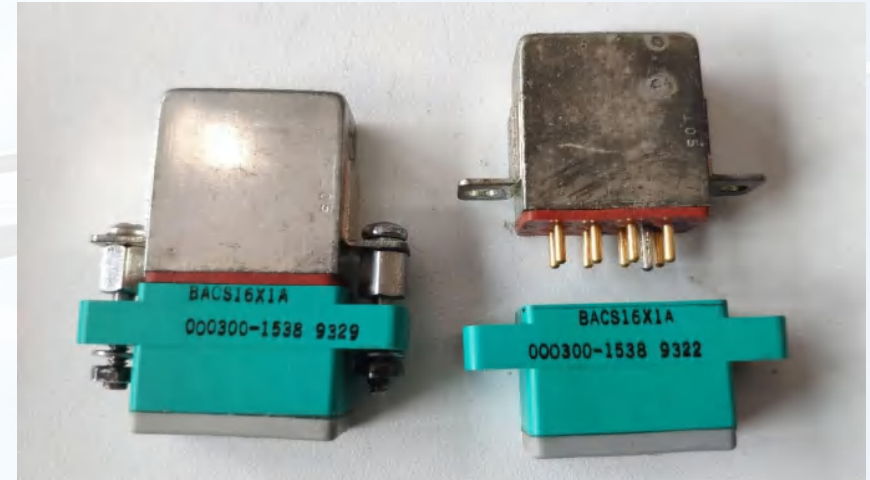


件号	描述	生产厂商
422080-815	柱头螺栓	Precision Connector Design
422080-815	2-56 螺丝	Precision Connector Design
422080-815	2 号弹簧垫片	Precision Connector Design
422080-815	4 号弹簧垫片	Precision Connector Design
422080-815	隔离片	Precision Connector Design
422080-815	4-40 六角螺帽	Precision Connector Design

4.1 常用继电器及继电器座的拆装

3) 继电器座及继电器的安装

- 继电器座与继电器安装
 - BACS16X 和BACS16W 继电器座的安装



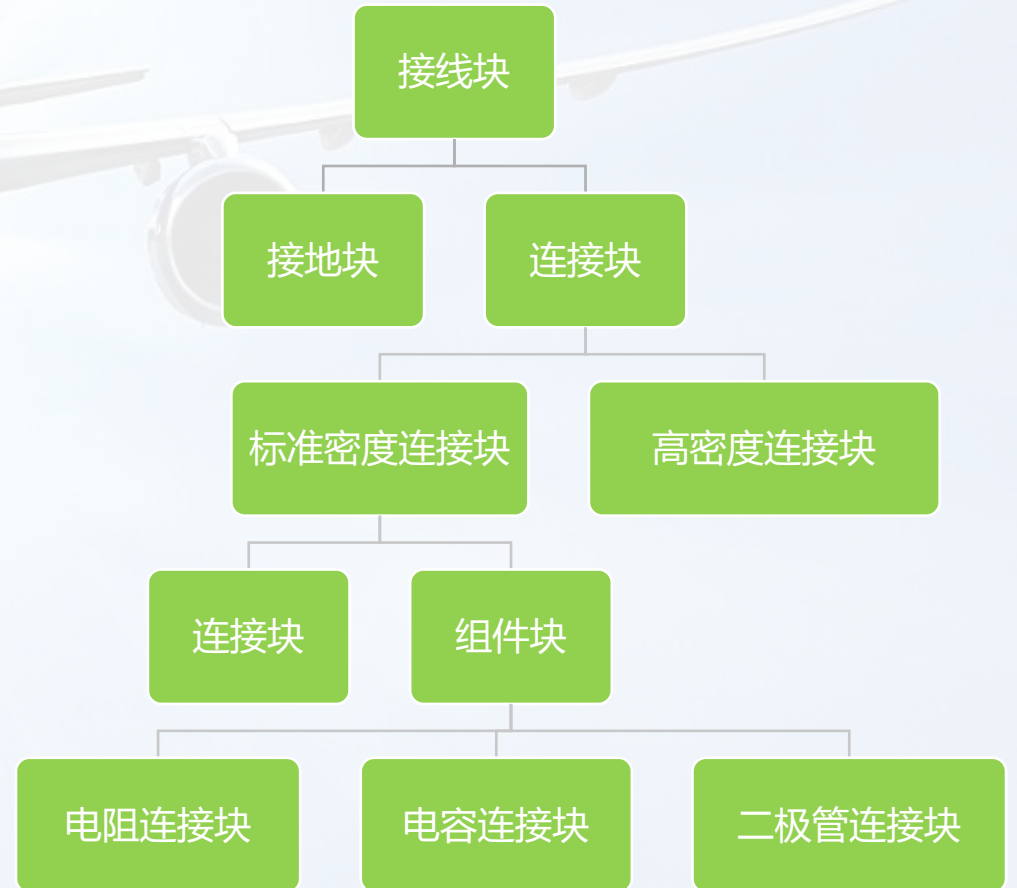


4.2 接线块的拆装

4.2 接线块的拆装

1) 接线块概述

- **接线块**又叫**终端块**（俗称**邦迪块**）。
- 主要用于**增压区域配电板**、**设备架**、**设备舱**使用或非增压区域**密闭式配电箱**使用。
- **接线块**的作用就是将需要**连接的两根或多根导线**连接在一起。
- 接线块**最大极限**连接导线是**AWG 12号线**。



4.2 接线块的拆装

2)YHLZG接地接线块的拆装

➤ 接地接线块件号介绍

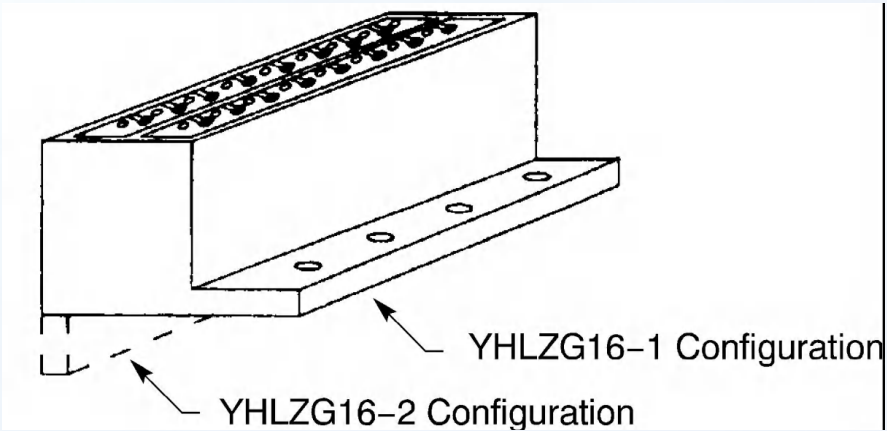
件号	结构	生产厂商
YHLZG8-1	8 孔相连	Burndy
YHLZG8-2	8 孔相连	Burndy
YHLZG16-1	16 孔相连	Burndy
YHLZG16-2	16 孔相连	Burndy



YHLZG8-()



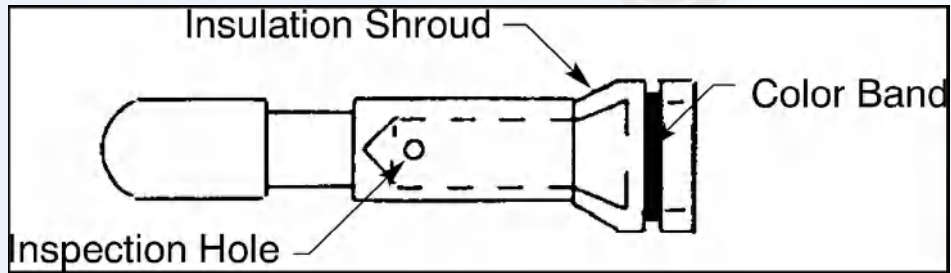
YHLZG16-()



4.2 接线块的拆装

2)YHLZG接地接线块的拆装

➤ 接地接线块插钉件号介绍

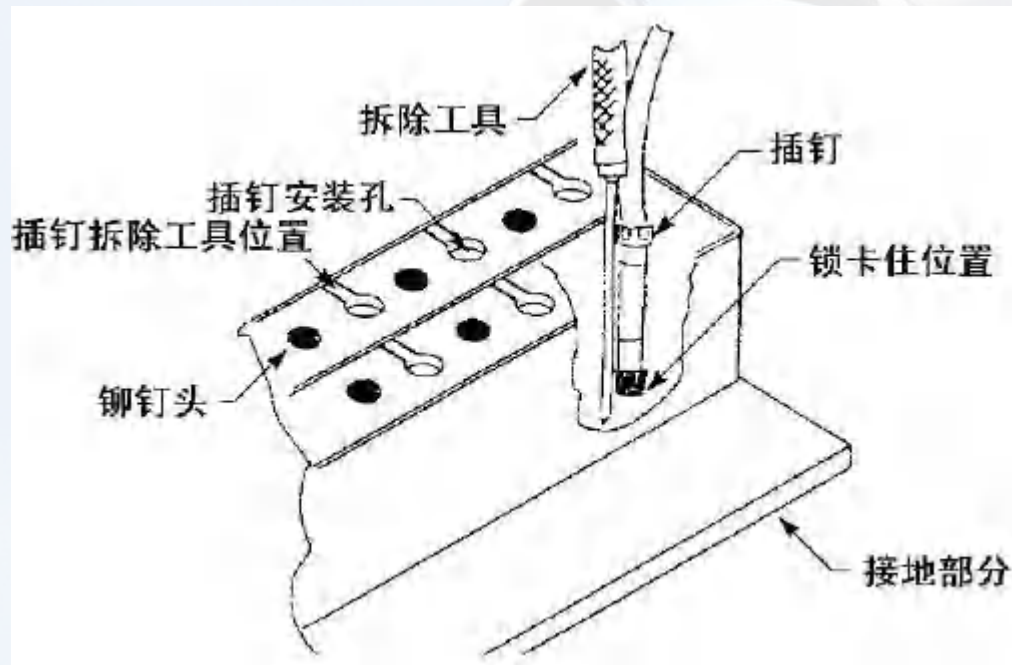


Wire Size (AWG)	Wire Insulation Diameter (inch)		Contact		
	Minimum	Maximum	Boeing Standard	Finish	Color Band
24	0.032	0.045	BACC47DE8A	Gold	Violet
			BACC47DE8	Silver	Green
	0.041	0.065	BACC47DE4A	Gold	Green
			BACC47DE4	Gold	Green
0.070	0.080	BACC47DE3A	Gold	None	
		BACC47DE3	Gold	None	
22	0.047	0.065	BACC47DE7A	Gold	Red
			BACC47DE7	Gold	Red
	0.041	0.065	BACC47DE4A	Gold	Green
			BACC47DE4	Gold	Green
0.070	0.080	BACC47DE3A	Gold	None	
		BACC47DE3	Gold	None	
20	0.047	0.065	BACC47DE7A	Gold	Red
			BACC47DE7	Gold	Red
	0.056	0.069	BACC47DE6A	Gold	Black
			BACC47DE6	Silver	Black
0.063	0.083	BACC47DE5A	Gold	Blue	
		BACC47DE5	Silver	Red	
0.080	0.110	BACC47DE1A	Gold	Brown	
		BACC47DE1	Silver	None	

4.2 接线块的拆装

2)YHLZG接地接线块的拆装

➤ 接地接线块插钉的拆除

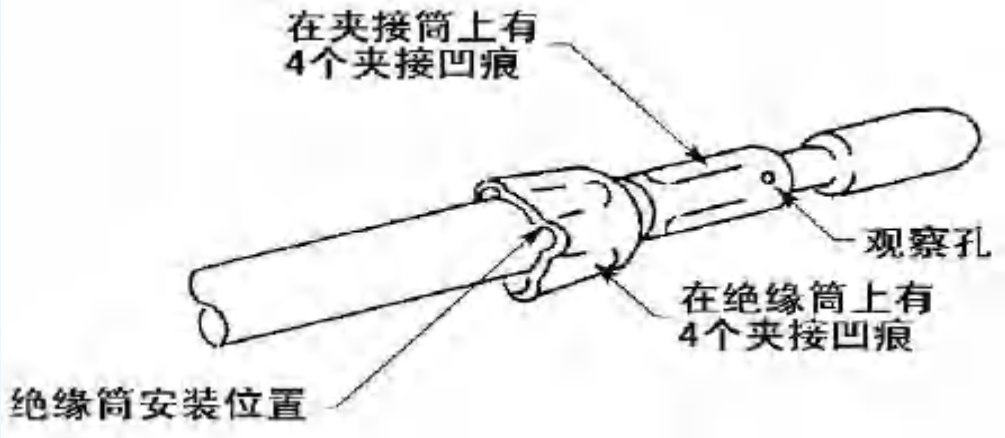
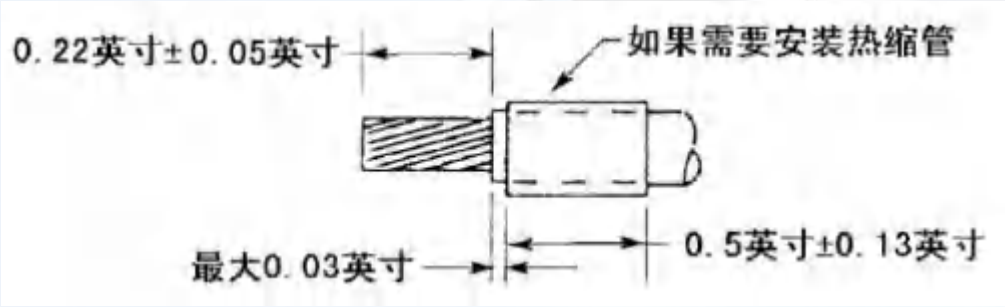


拆除工具		供应厂商
手柄	头	
ATB3062-2	-	Astro
DHK21	-	Daniels
J-1276-1	-	Burndy
ST2220-3-34A-1	ST2220-3-34A-3	Boeing
ST2220-3-34A-2	ST2220-3-34A-8	Boeing

4.2 接线块的拆装

2)YHLZG接地接线块的拆装

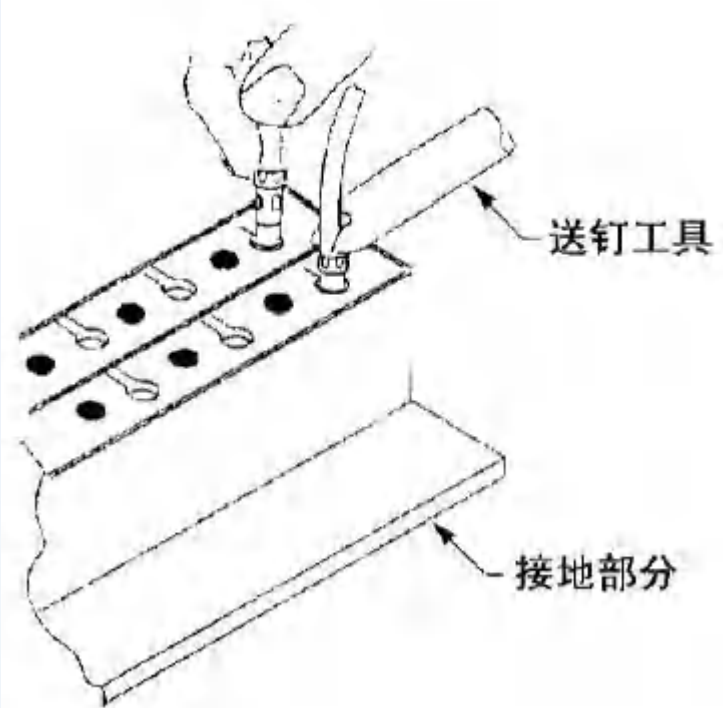
➤ 接地接线块插钉的夹接



4.2 接线块的拆装

2)YHLZG接地接线块的拆装

- 接地接线块插钉的装配



安装工具	生产厂商
ATB3062-2	Astro
DHK21	Daniels
J-1276-1	Burndy
ST2220-3-34A-1	Boeing

4.2 接线块的拆装

2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

➤ 接线块件号描述

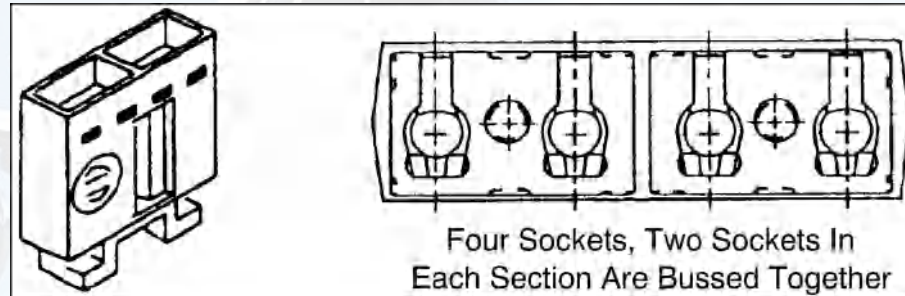
接线块类型 (参考)	波音标准	接线块		
		件号	密度	生产厂商
F	BACM15C1A	YHLZ-22	标准	Burndy
G	BACM15C1B	YHLZ-44	标准	Burndy
-----	-----	-----	-----	-----
Z	BACM15C3C	YHLZ16-8	高	Burndy
		421120-454	高	Precision Connector Design

4.2 接线块的拆装

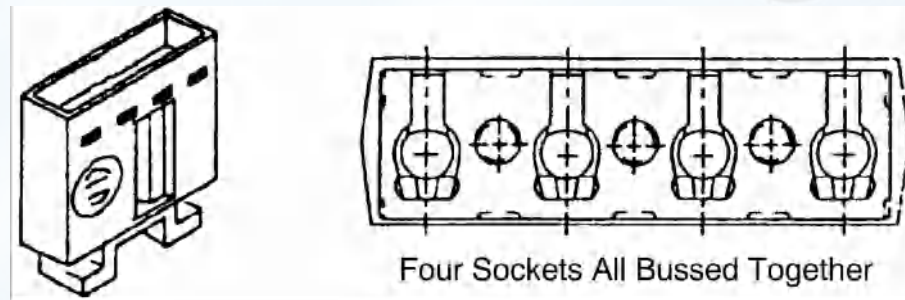
2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

➤ 接线块结构类型

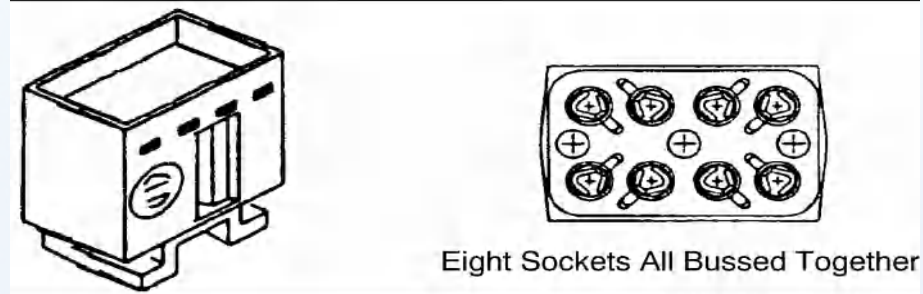
- F 类邦迪块



- G 类邦迪块



- H 类邦迪块

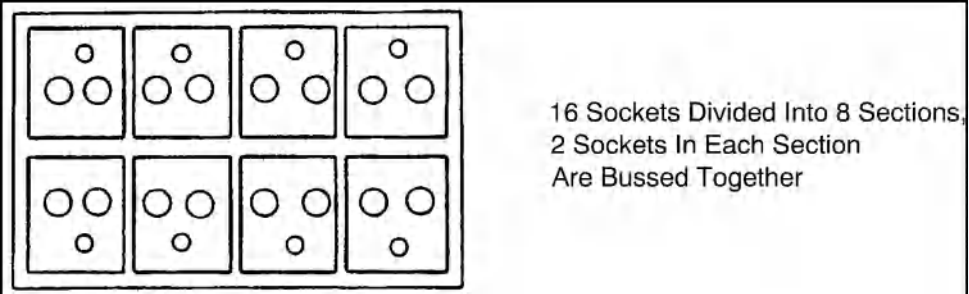


4.2 接线块的拆装

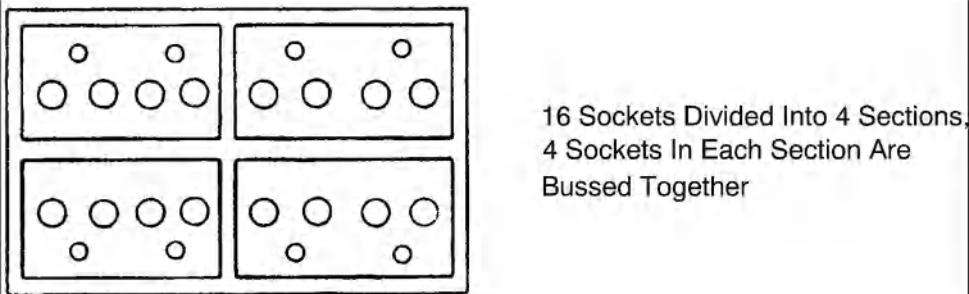
2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

➤ 接线块结构类型

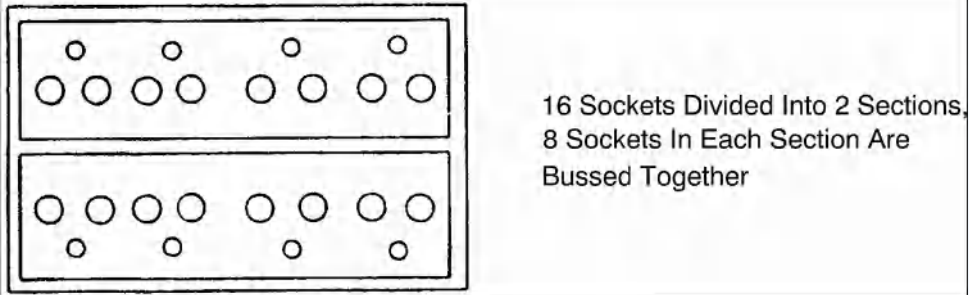
- X 类邦迪块



- Y 类邦迪块



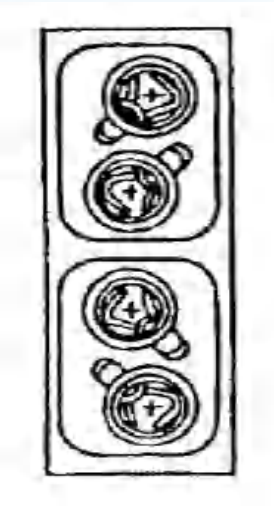
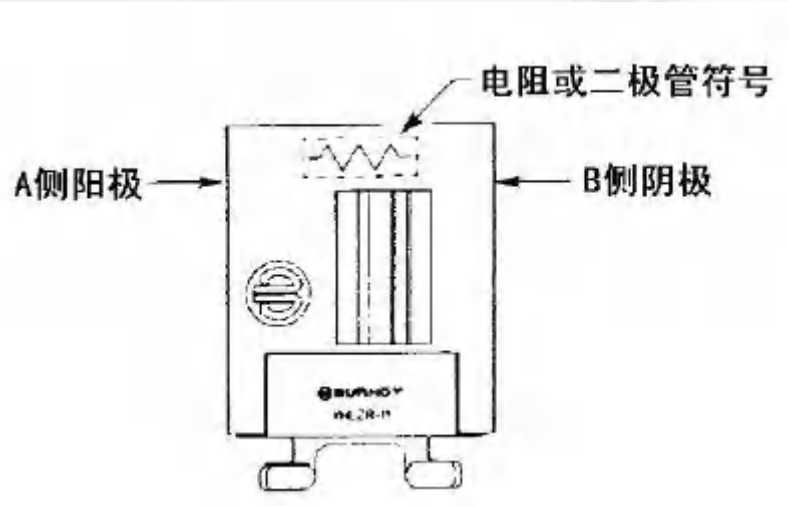
- Z 类邦迪块



4.2 接线块的拆装

2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

- 接线块**组件块**件号举例
 - F类电阻和二极管组件块结构



件号	电阻 (Ω)	功率 (W)	误差 (%)	颜色		生产厂商
				A 侧	B 侧	
YHLZR-1	27K	0.5	2	蓝色	自然色	Burndy
YHLZR-2	4.3K	0.5	2	蓝色	黑色	Burndy
.....
YHLZR-22	2.15K	0.25	1	棕色	棕色	Burndy

4.2 接线块的拆装

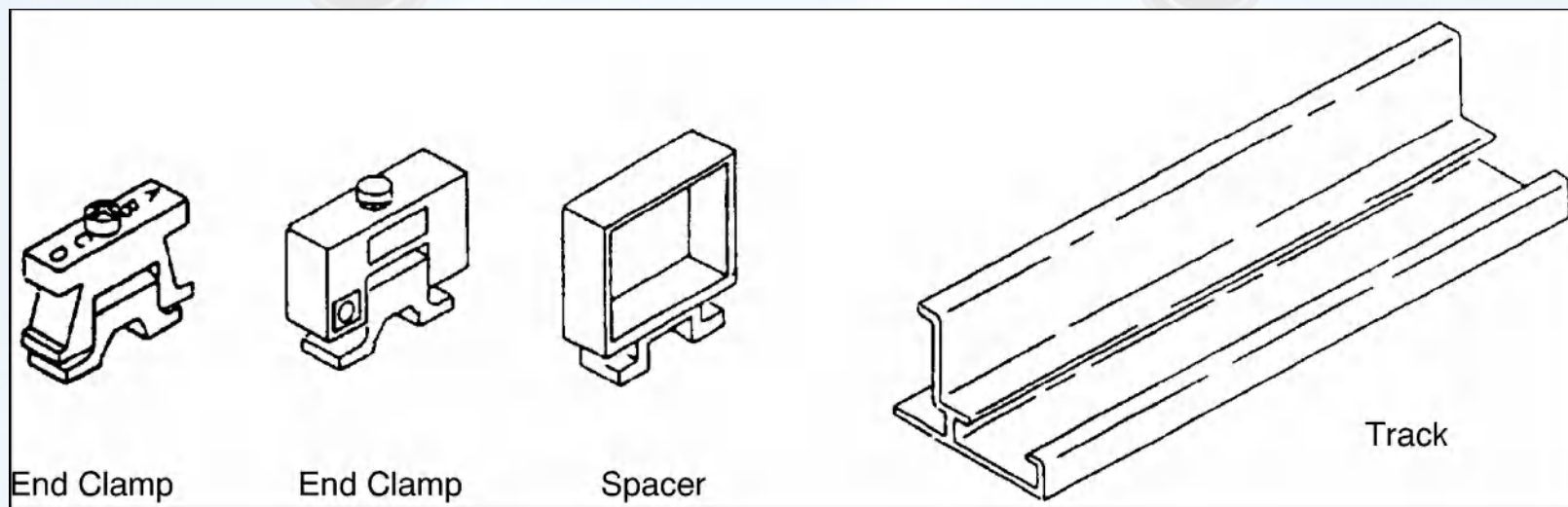
2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

➤ 接线块相关组件

① 导轨

② 终端挡块

③ 塞块

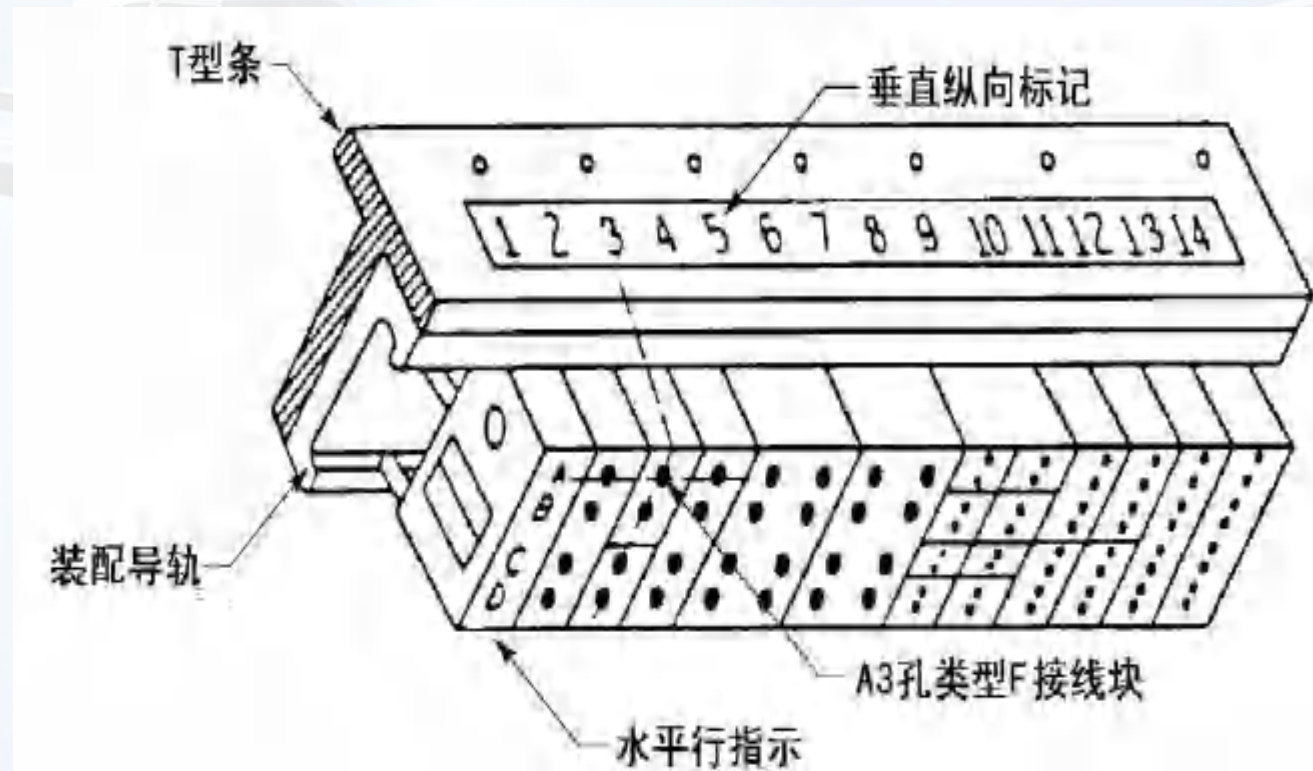
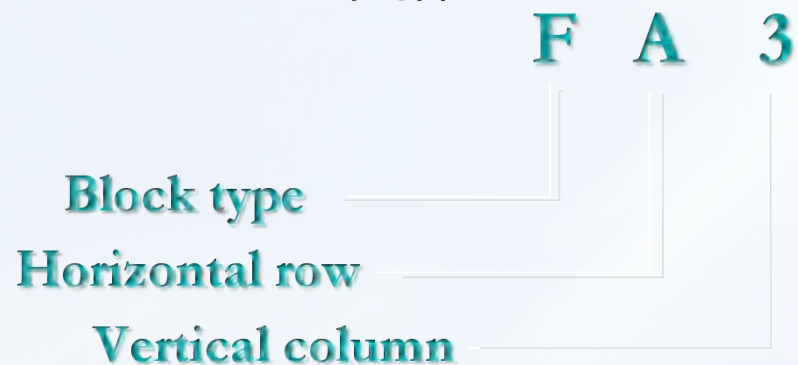


4.2 接线块的拆装

2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

➤ 接线块安装位置识别

- 接线块类型
- 水平行指示
- 垂直行指示

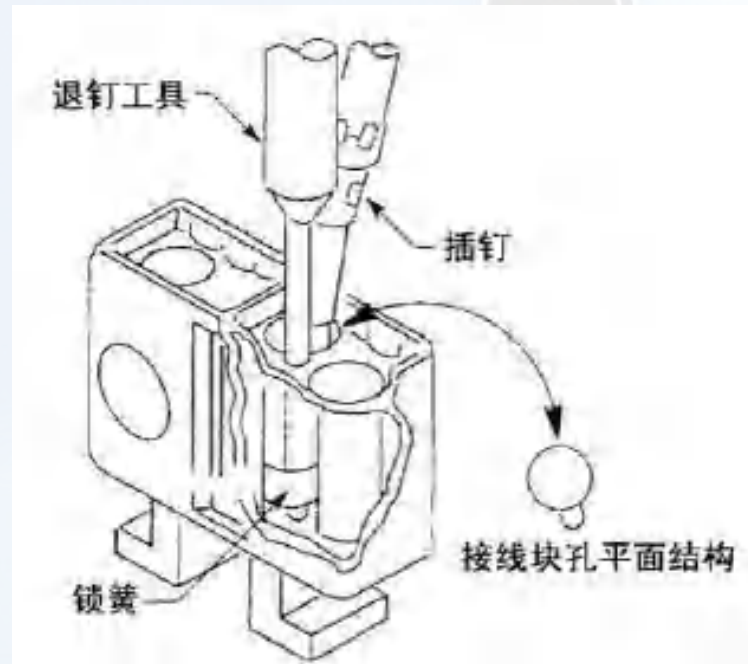


4.2 接线块的拆装

2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

➤ 接线块插钉的拆除

- 标准密度接线块 (BACC47DE () 钉)



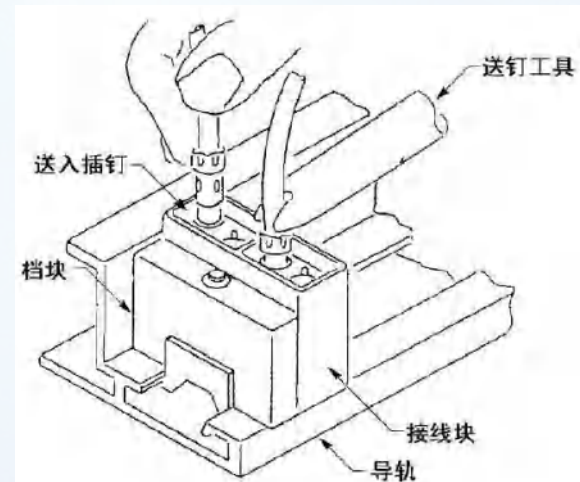
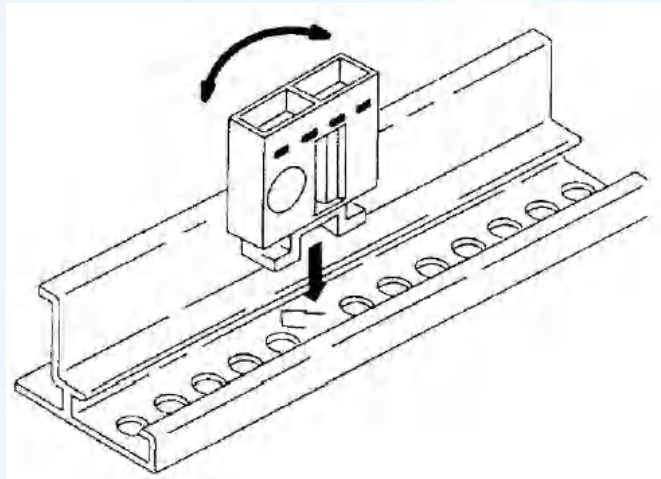
插钉	拆除工具		
	手柄	头	生产厂商
BACC47DE ()	ATB3062-2	-	Astro
	DHK21	-	Daniels
	J-1276-1	-	Burndy
	ST2220-3-34-1	ST2220-3-34A-3	Boeing
	ST2220-3-34-2	ST2220-3-34A-3	Boeing

4.2 接线块的拆装

2) BACM15C、YHLZD- () 和YHLZR- () 接线块的拆装

➤ 接线块插钉的夹接和装配

- 标准密度接线块BACC47DE () 钉的夹接与接地块YHLZG () 相同
- 装配工具也相同
- 通过旋转90度或者直接滑出的方法拆装接线块



4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

➤ 件号描述

- 主要用于B737-800/900、B777、B787和B747-8/9等主力机型。
- 由于占地面积小，工作可靠，维护和更换方便等原因是替代原有的终端块的最好方式。
- S280W555-()接线块有接线接线块、接地接线块和组合接地块。



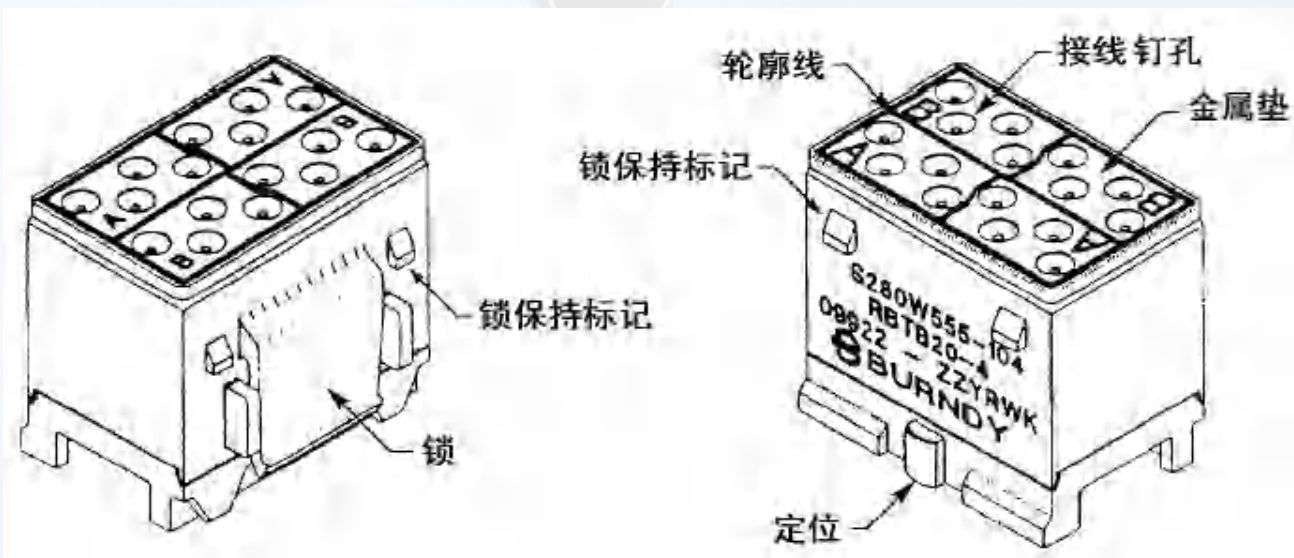
4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

➤ 件号描述

- 连接接线块

波音标准	描述
S280W555-102	连接
S280W555-104	连接
S280W555-108	连接
S280W555-203	连接
S280W555-206	连接



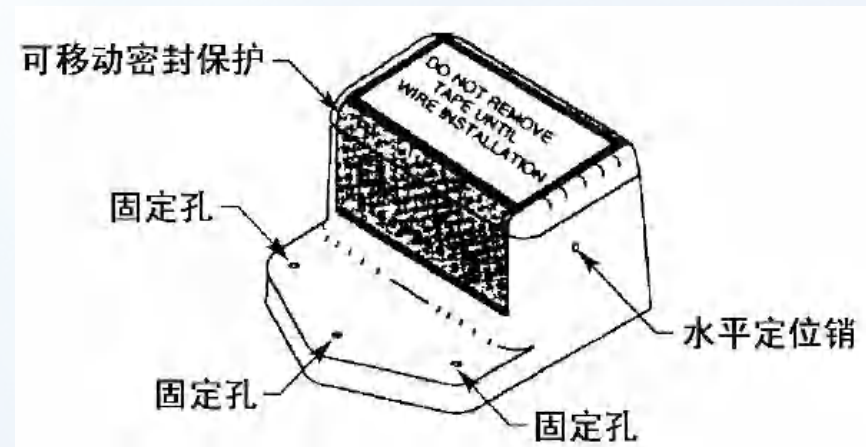
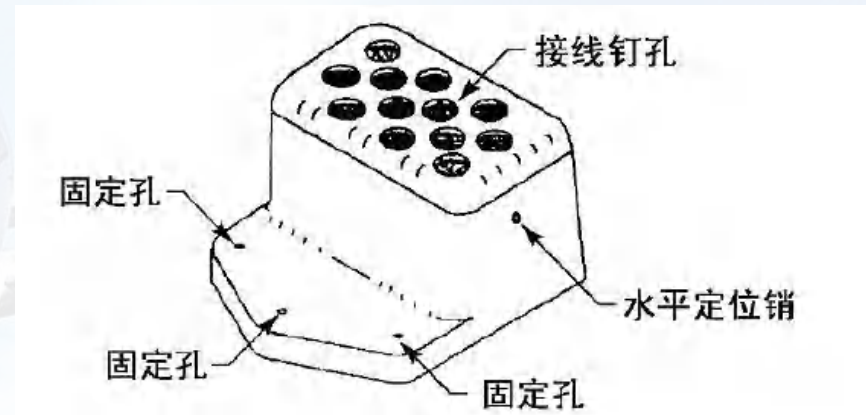
4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

➤ 件号描述

- 接地接线块

波音标准	描述	安装位置
S280W555-16	接地模块	配电板
S280W555-16S	接地模块	配电板
S280W555-20	接地模块	配电板
S280W555-401	设备架接地模块	设备架

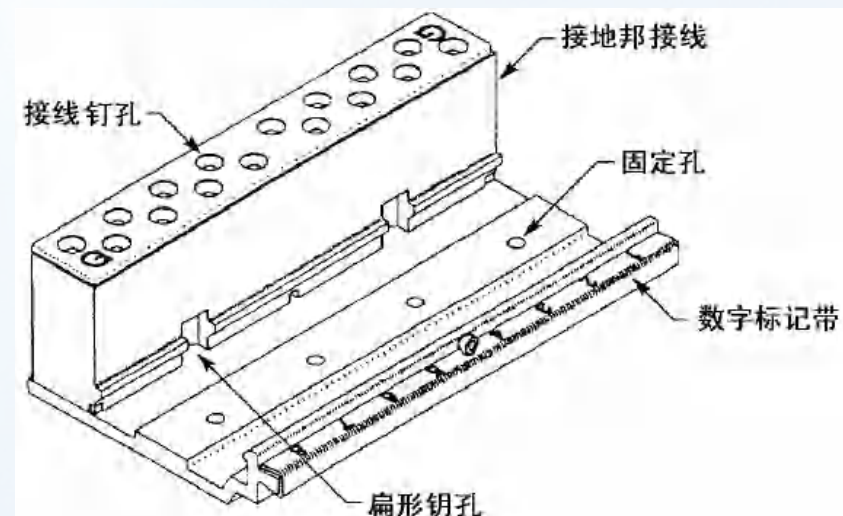
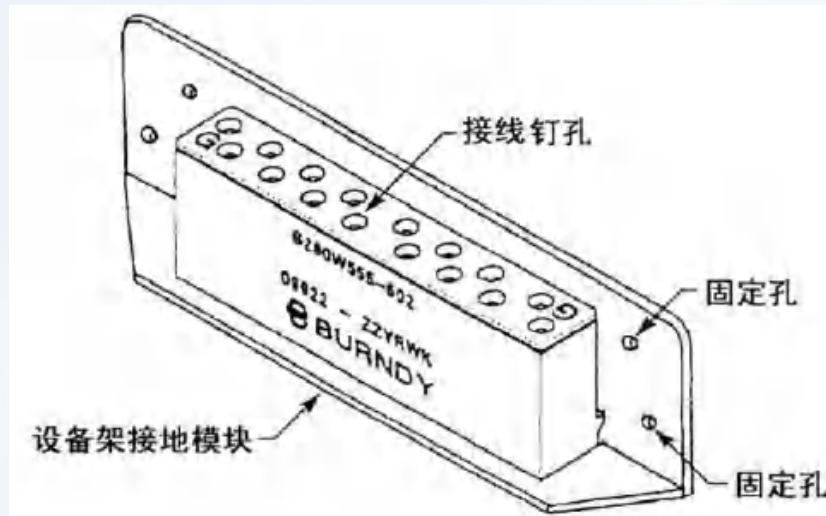


4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

➤ 件号描述

- S280W555- () 设备架接地接线块
- S280W555-5 () 组合接线块



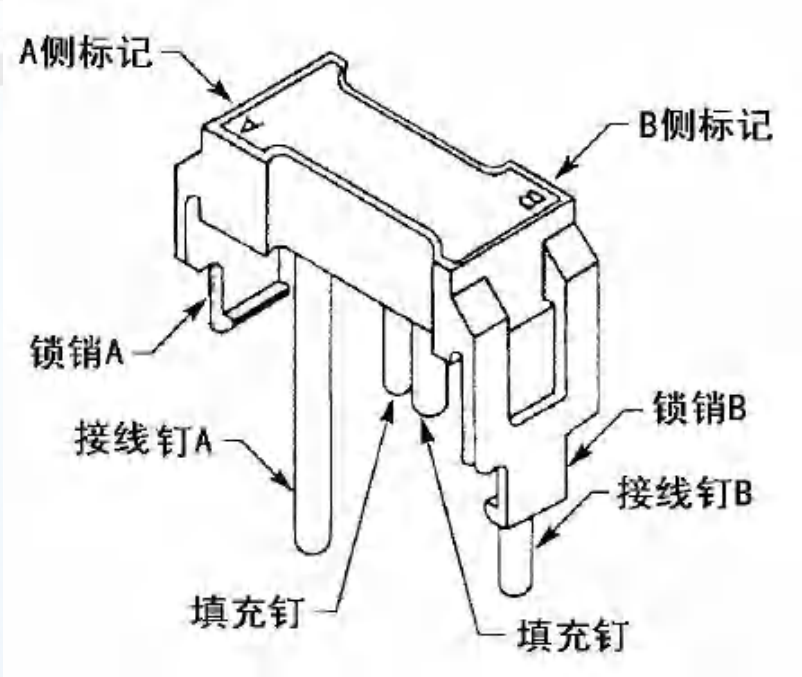
4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

➤ 件号描述

- S280W555-7 () 二极管接线块

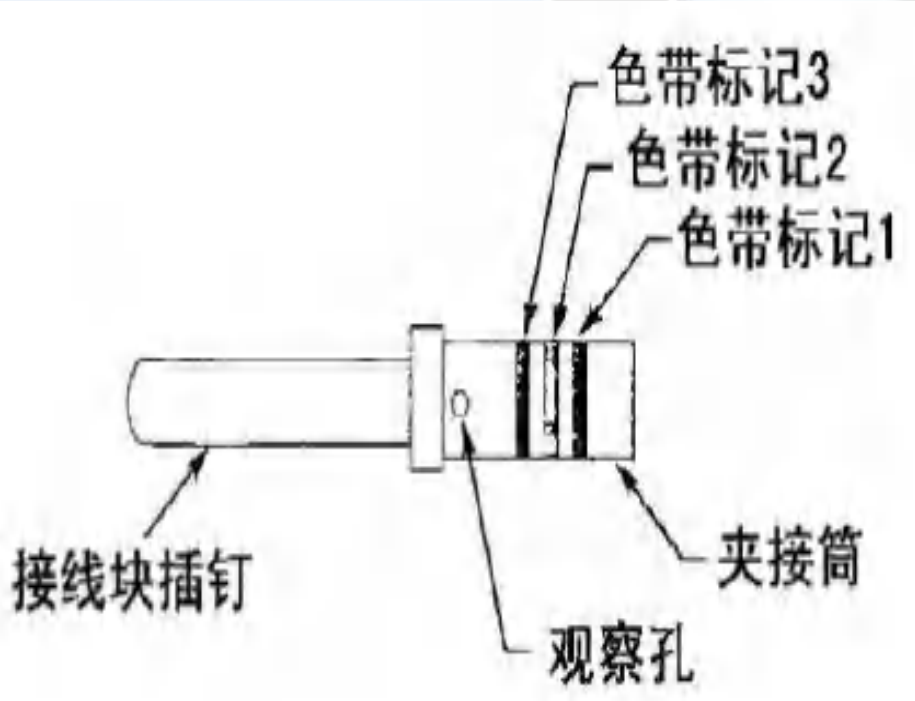
波音标准	二极管电流 (A)
S280W555-751	1
S280W555-753	3



4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

- 件号描述
 - S280W555 () 接线块插钉件号



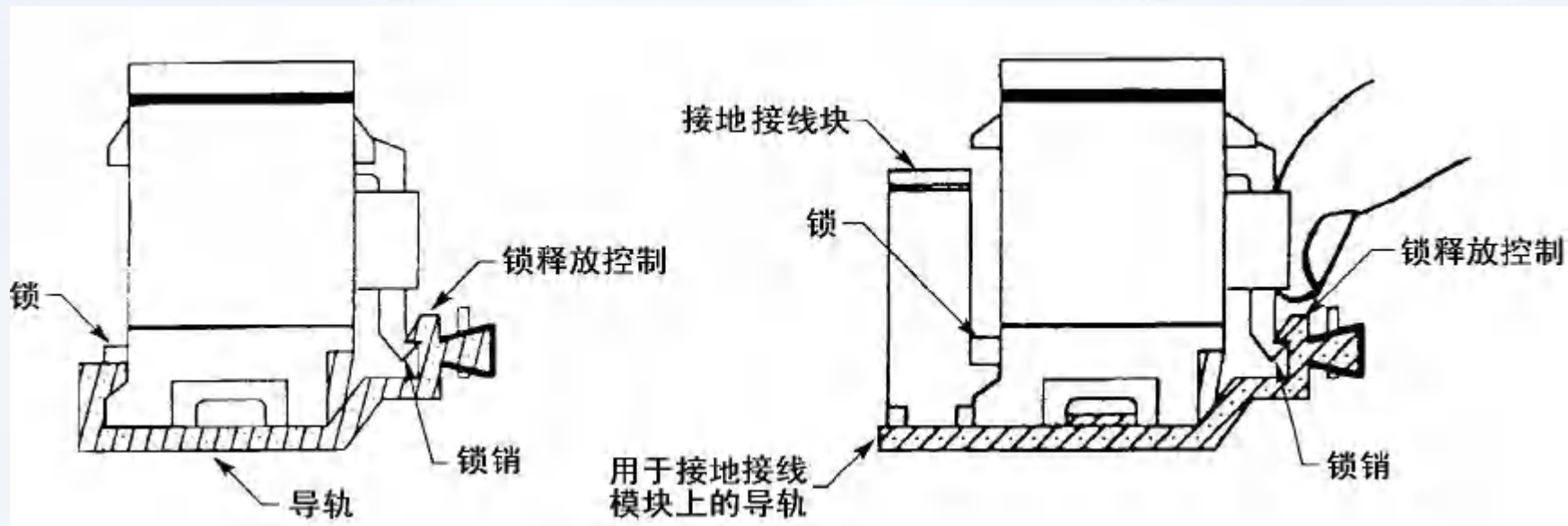
插钉号		插定类型	件号	色带		生产厂商
钉号	夹线桶			带	颜色	
16	20	插钉	M39029/1-101	1	棕色	QPL
				2	黑色	
				3	棕色	
	18	插钉	S280W555-920	1	红色	Tri Star
				2	红色	
				3	红色	
18	插钉	RBM18M-1DJ5	-	-	Burndy	
		S280W555-918	1	红色	Tri Star	
			2	白色		
				3	红色	

4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

➤ 接线块的拆卸

- 从导轨上拆卸S280W555-5 () 接线块和组合接线块只需按压接线块上的释放控制锁就可以打开

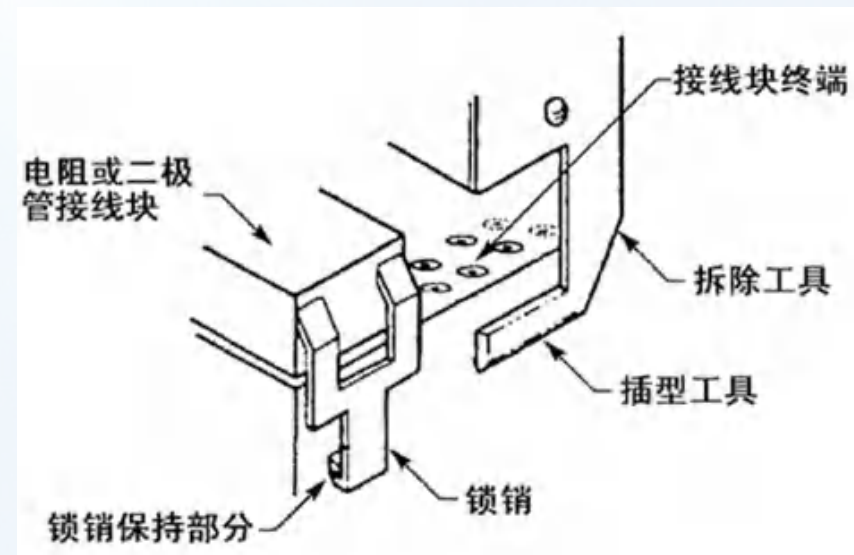


4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

- 接线块顶部的组件拆卸
 - 根据顶部组件的功能不同选择拆卸工具，从接线块侧面插入顶部组件的锁销。
 - 打开接线块与顶部组件的锁销连接，拔出接线块顶部组件。

接线块	拆除工具
二极管	RDW20-4
电阻	RDW20-4



4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

- 接线块插钉的拆除
 - 根据夹线桶号选择退钉工具，如果接线块的插钉上的导线已断，选择断线钉退钉工具。
 - 操作方法与后退式连接器相同。

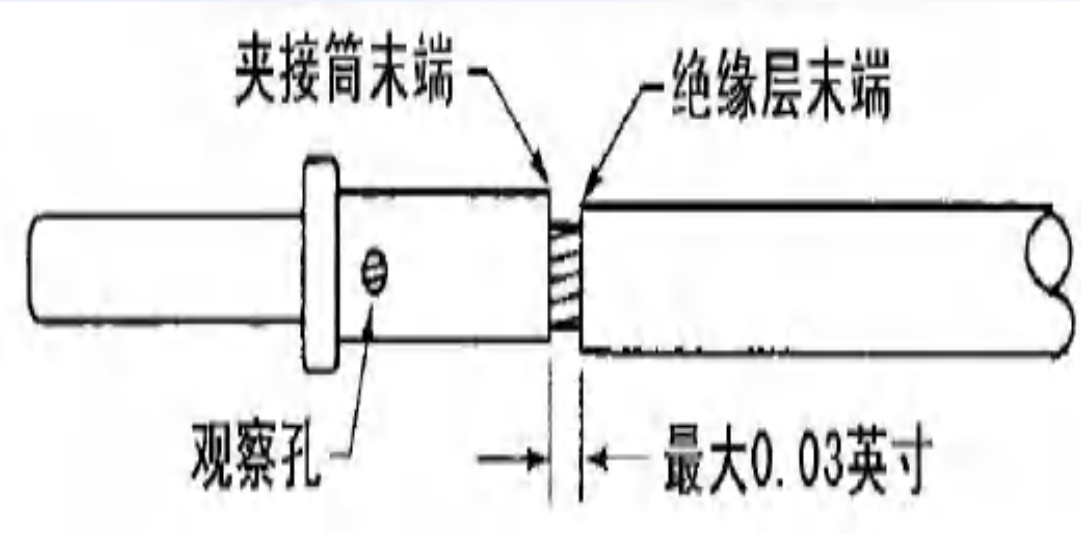
接线钉号		拆除工具		
接线钉号	夹接筒号	手柄	控制块	
			件号	颜色
16	20	DRK110-1SA	DAK-20-2	红色
	18	DRK110-1SA	DAK-20-2	红色
	16	DRK110-1SA	DAK-16-2	蓝色

夹线桶号	拆除工具	
	件号	颜色
20	ATR 2080 BAC	—
	ATR 2079 BAC	—
	DRK83-20	红色
	M81969/14-11	白色
	RRX20B	—
18	ATR 2080 BAC	—
	ATR 2079 BAC	—
	M81969/14-11	白色
16	ATR 2112 BAC	—
	ATR 2106 BAC	—
	M81969/14-03	白色
	RRX16B	—

4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

- 接线块的装配
 - 根据手册去除导线绝缘层，选择夹接工具。
 - 操作方法与后退式连接器相同。



线号 (AWG)	夹线桶号	去除长度 L (英寸)		特别提示
		尺寸	误差	
24	20	0.15	±0.02	-
	16	0.54	±0.04	芯线向后回弯
22	20	0.15	±0.02	-
	16	0.54	±0.04	芯线向后回弯
20	20	0.15	±0.02	-
	16	0.27	±0.02	-

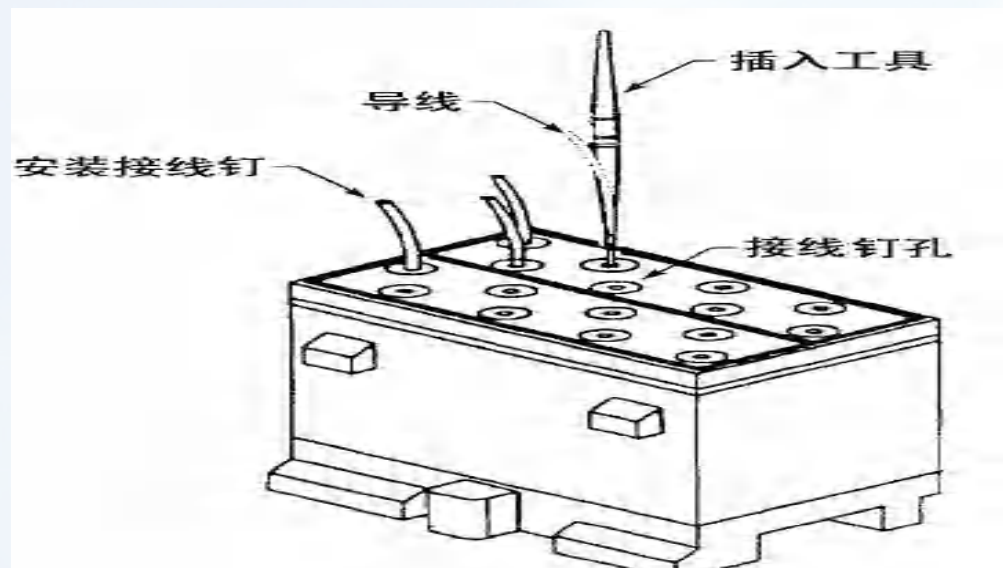
线号 (AWG)	夹线桶号	夹接工具			
		基本组件		定位器	
		件号	设置	件号	设置
24	20	M22520/1-01	2	M22520/1-02	红色
		M22520/2-01	5	M22520/2-11	-
		WA22	5	M22520/2-11	-
		WA22LC	5	M22520/2-11	-
24	16	WA27	2	M22520/1-02	红色
		M22520/1-01	5	M22520/1-02	蓝色
		ST2220-1-Y	-	ST2220-1-2	-
		WA27F	5	ST2220-1-02	蓝色

4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

➤ 接线块的装配

- 根据插钉夹接筒规格选择送钉工具。
- 操作方法与后退式连接器相同。

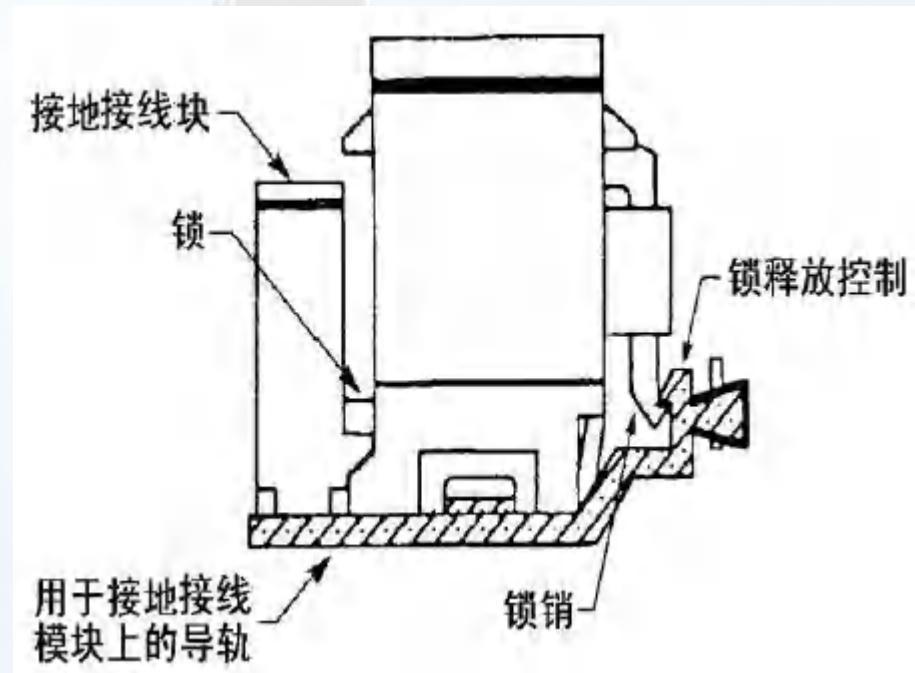
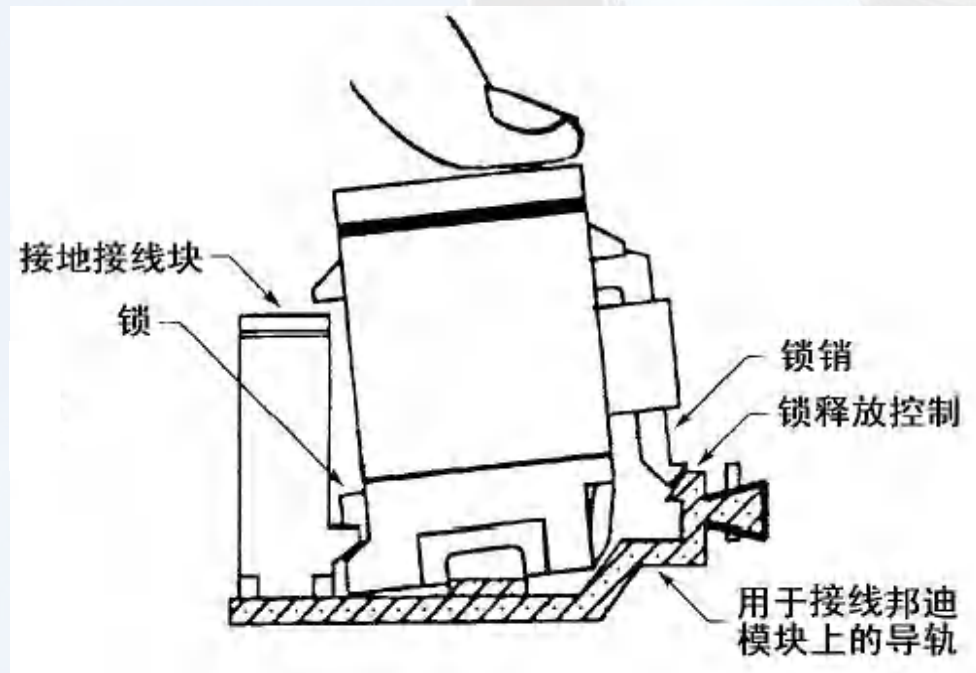


夹线桶号	送线工具	
	件号	颜色
20	DAK83-20	-
	M81969/14-11	红色
	ST2220-2-28	-
18	91039-1	-
	DAK83-20	-
	M81969/14-11	红色
16	DAK83-16	-
	M81969/14-03	蓝色
	ST2220-2-4	-
	ST2220-2-11A	-

4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

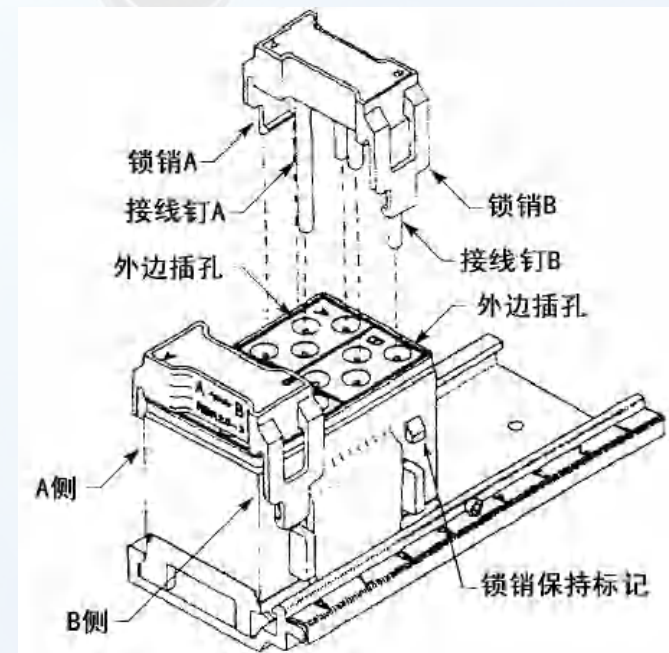
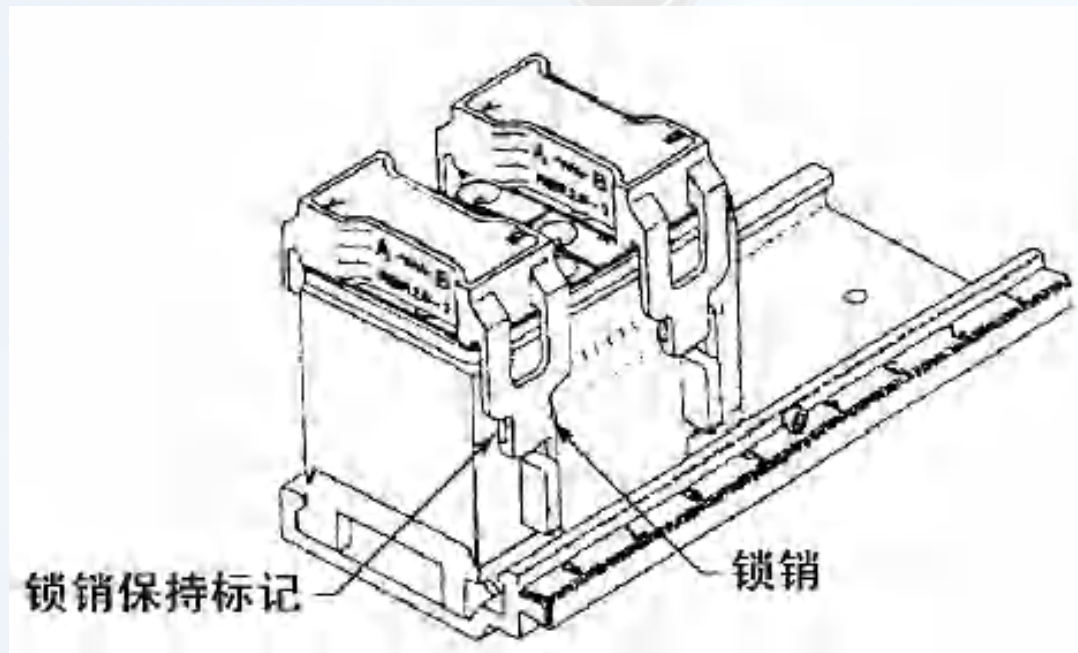
- 接线块的装配
 - 接线块安装到导轨。



4.2 接线块的拆装

2) S280W555- () 接线块的拆装

- 接线块的装配
 - 二极管或电阻在接线块上的安装位置。





5.1 线路跳开关的分类与更换

5.1 线路跳开关的分类与更换

1) 线路跳开关的功能和分类

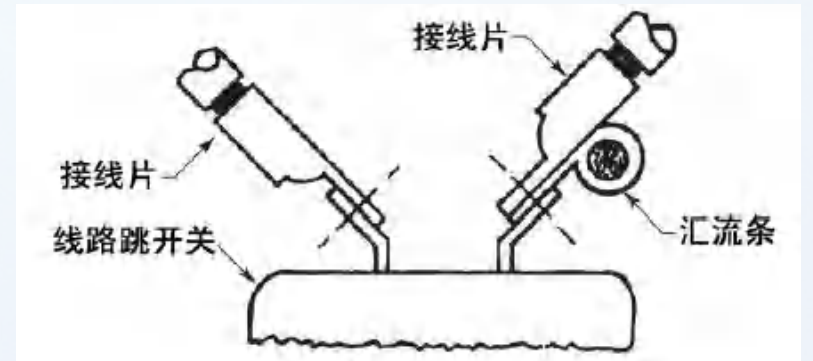
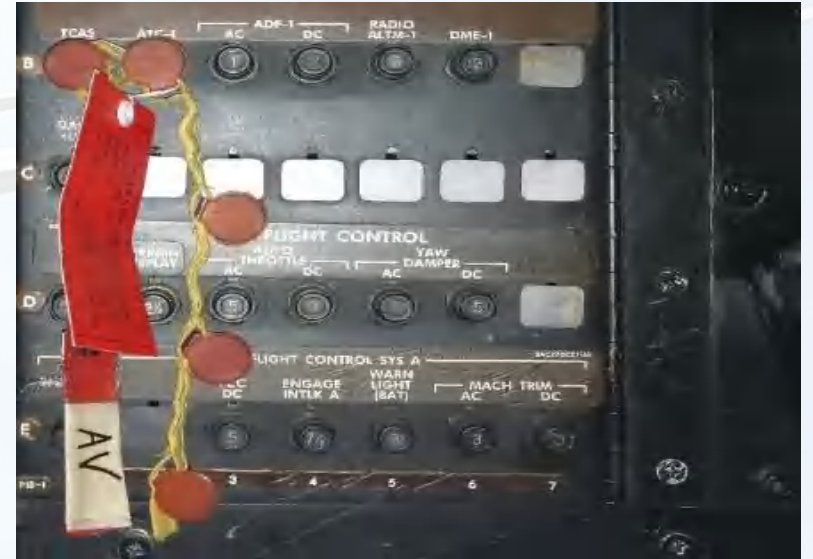
- 线路跳开关（Circuit Breaker 缩写CB）
 - 是一种类似空气开关的小型按钮式的自动保险开关。
 - 分为**单相**、**三相**和**遥控跳开关**三类。
 - **单相跳开关**用于飞机各个系统和子系统单相负载和线路的保护。
 - **三相跳开关**用于飞机各个系统和子系统三相负载和线路的保护。
 - **遥控线路跳**开关分为单相和三相两种，主要用于大功率负载的控制和保护。



5.1 线路跳开关的分类与更换

2) 线路跳开关的拆卸/安装

- 更换线路跳开关需**断开飞机电源**，并挂上红色警告牌。
- 拔出相应的跳开关，安装线路跳开关卡环，挂上红色警告牌。
- 正确佩戴防静电腕带并可靠**接地**。
- 当接线片安装孔大于线路跳开关上安装螺栓可以采用备用方法。
- 使用扭力扳手或磅表**最少磅2次**线路跳开关上的终端接线螺栓扭力值。



5.1 线路跳开关的分类与更换

2) 线路跳开关的拆卸/安装

➤ 线路跳开关螺栓扭力值

线路跳开关			安装终端扭力值 (磅/英寸)	
件号	电流范围 (A)	螺栓尺寸	最小	最大
170-006-140	140	1/4-28	40	45
BACC18W ()	所有	8-32	14	15
BACC18Z ()	所有	8-32	14	15
BACC18AC ()	所有	8-32	14	15
BACC18AD ()	所有	8-32	14	15
BACC18AE ()	所有	8-32	14	15
BACC18R ()	5-35	8-32	14	15
BACC18R () (类型 C)	50-100	1/4-28	40	45
BACC18X ()	5-35	8-32	14	15
	50-100	1/4-28	40	45



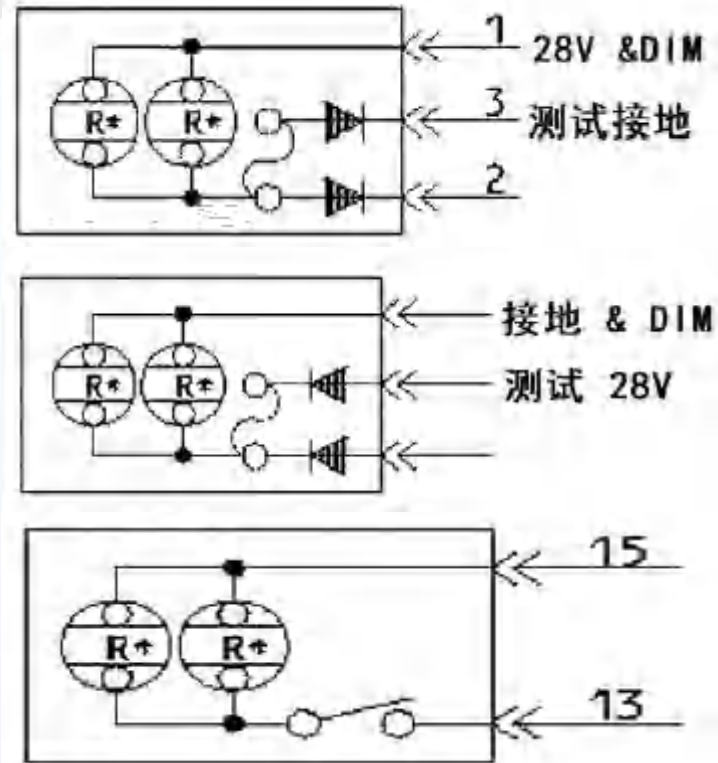
5.2 配电板指示灯组件的分类与更换

5.2 配电板指示灯组件的分类与更换

1) 概述

➤ 线路跳开关螺栓扭力值驾驶室仪表板指示灯分为3 种类型：

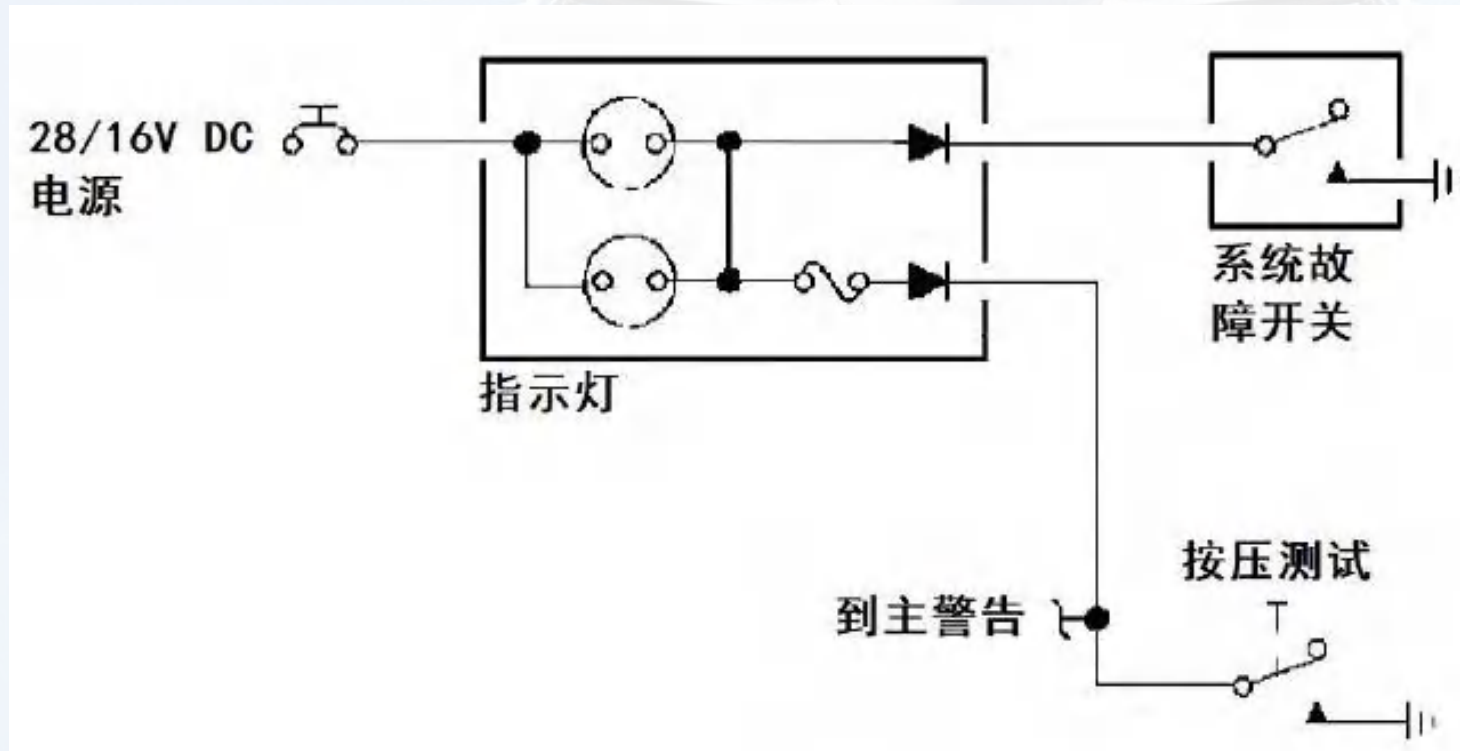
- TYPE 1 型
- TYPE 2 型
- TYPE 3 型



5.2 配电板指示灯组件的分类与更换

1) 概述

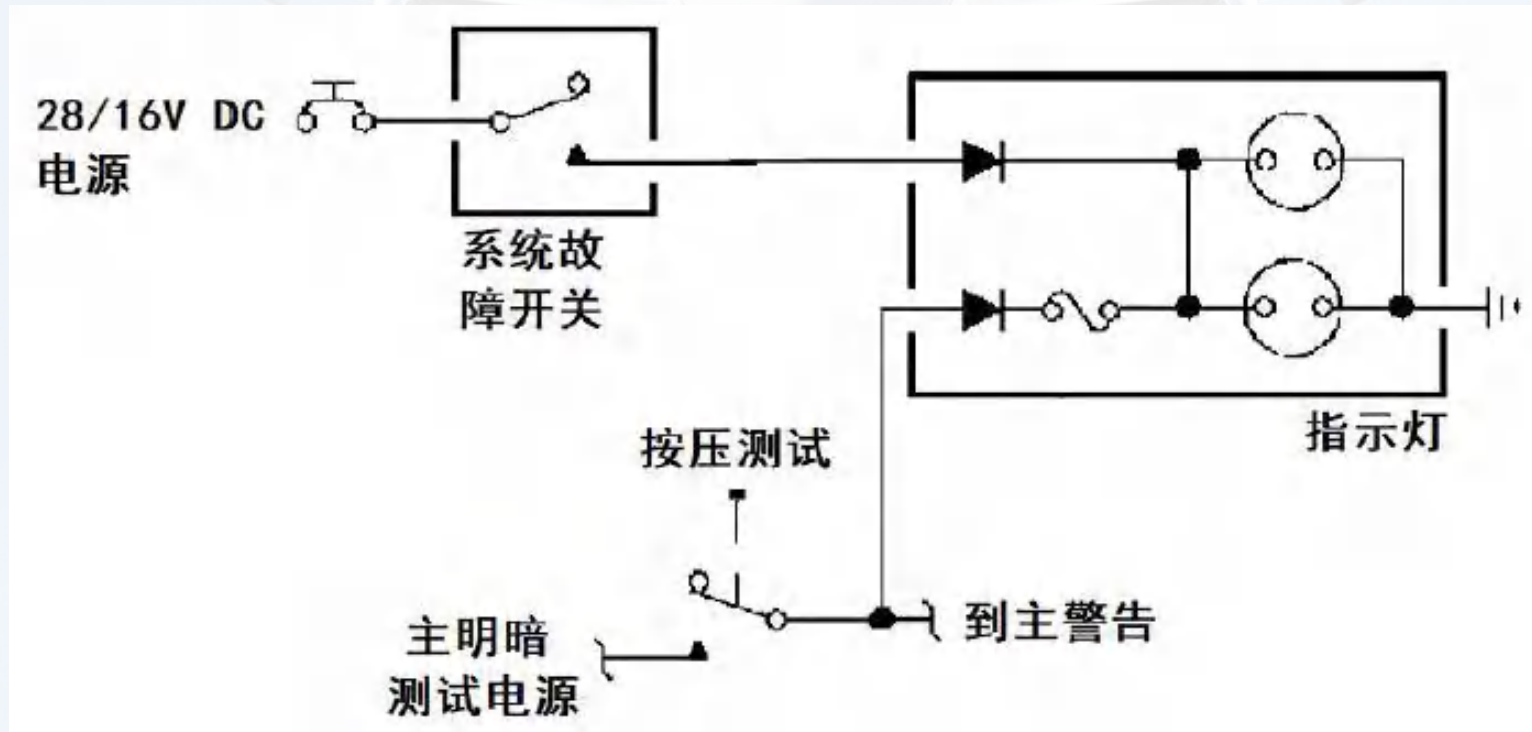
- TYPE 1 型指示灯的工作原理:



5.2 配电板指示灯组件的分类与更换

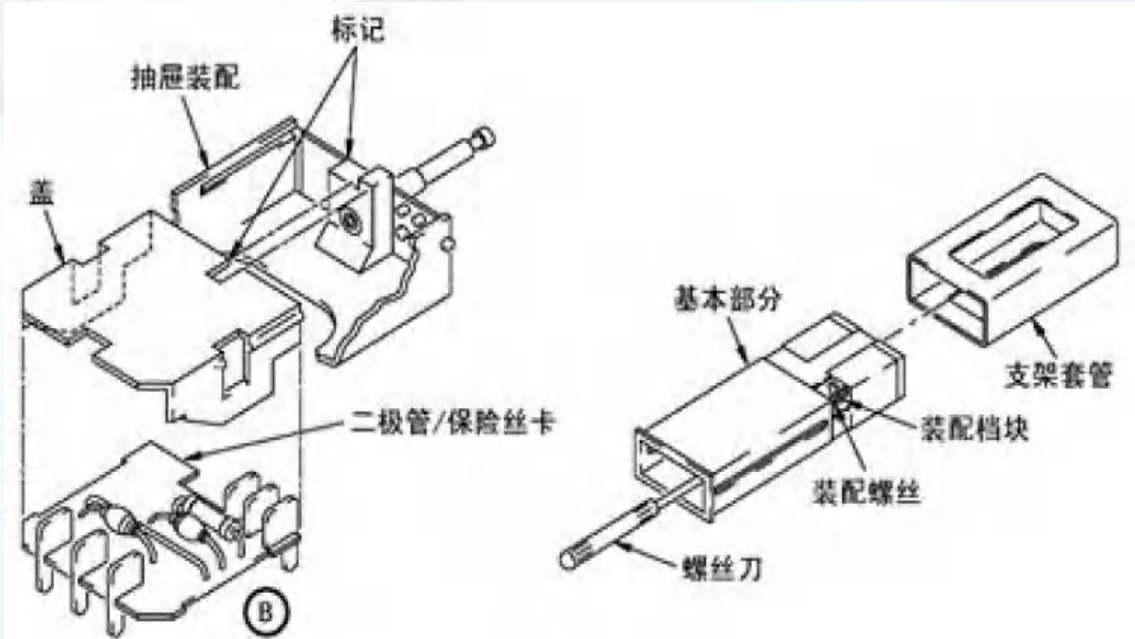
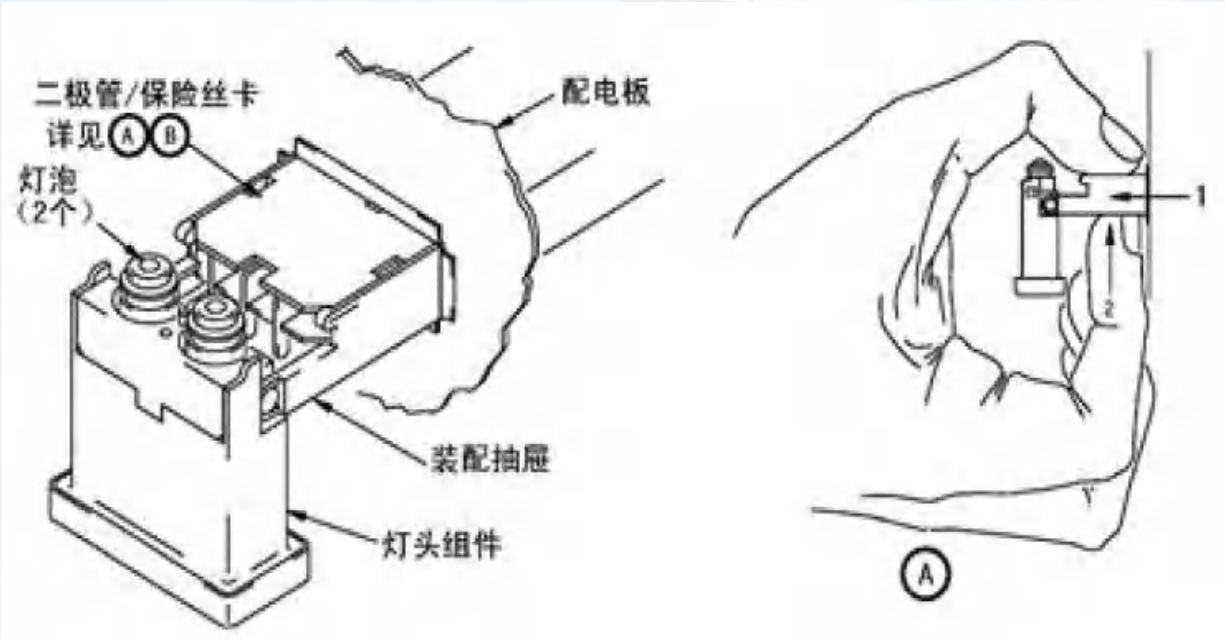
1) 概述

- TYPE 2 型指示灯的工作原理:



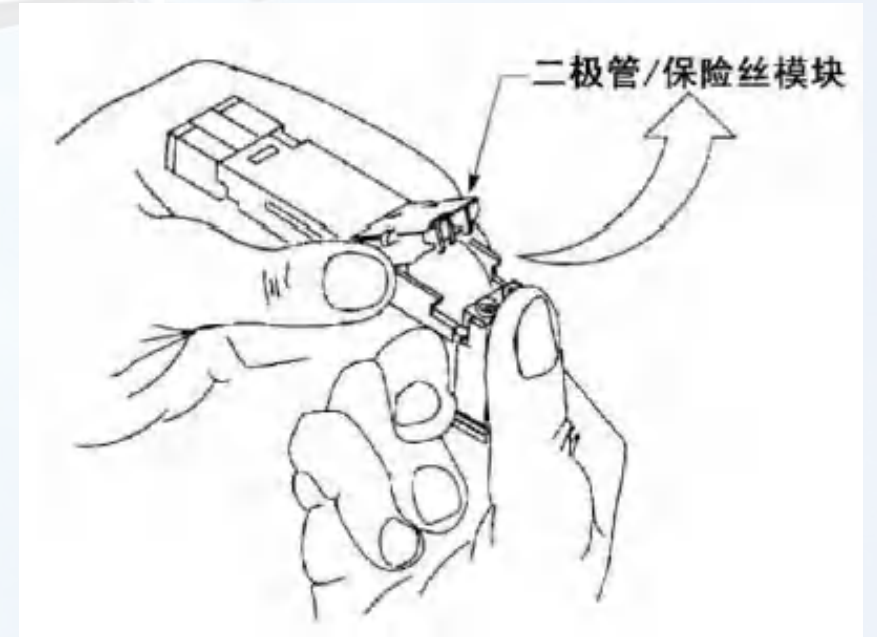
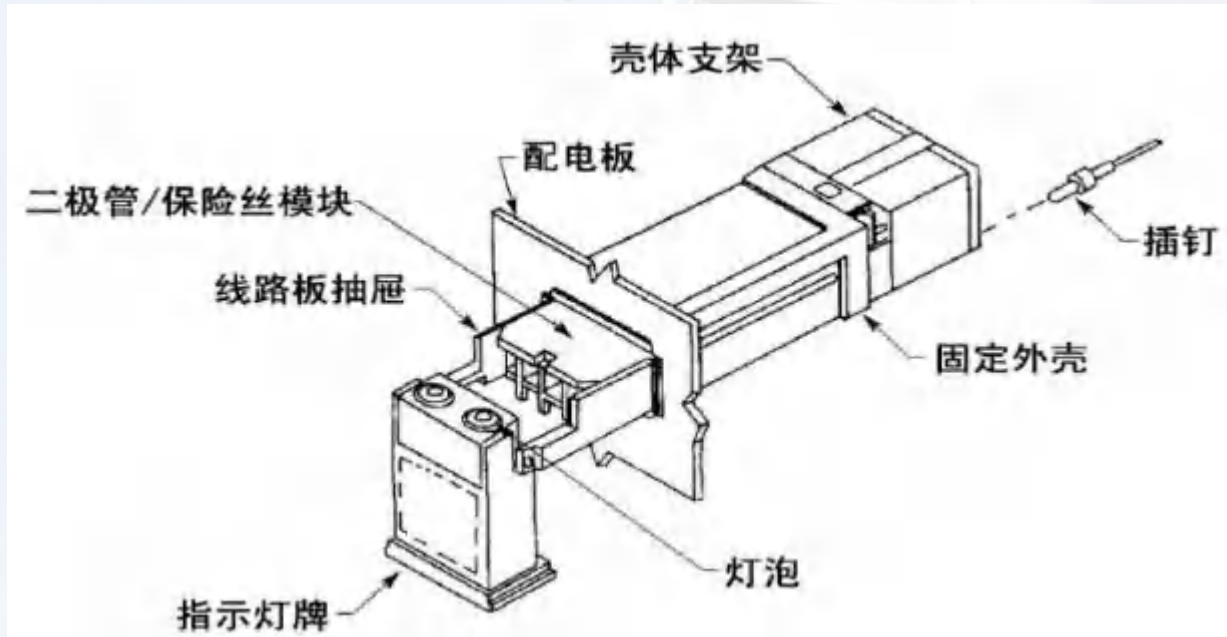
5.2 配电板指示灯组件的分类与更换

2) 典型的驾驶舱仪表板指示灯的拆/装



5.2 配电板指示灯组件的分类与更换

2) 典型的驾驶舱仪表板指示灯的拆/装



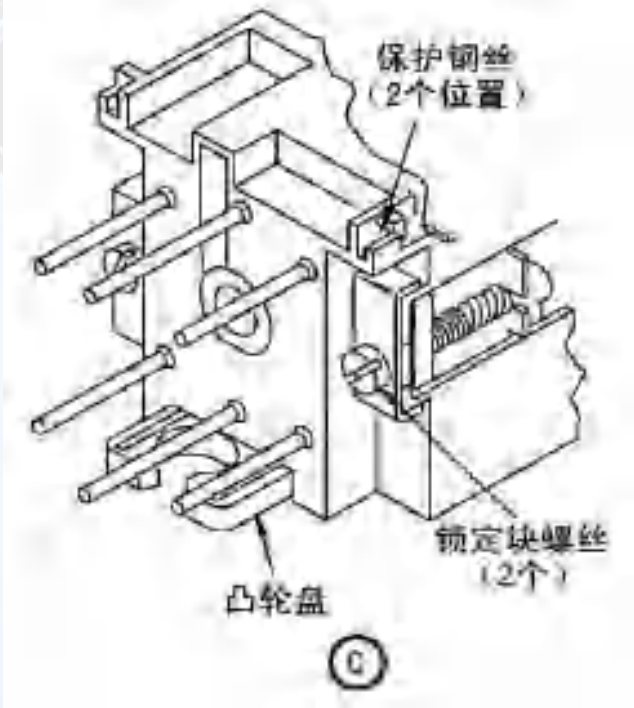
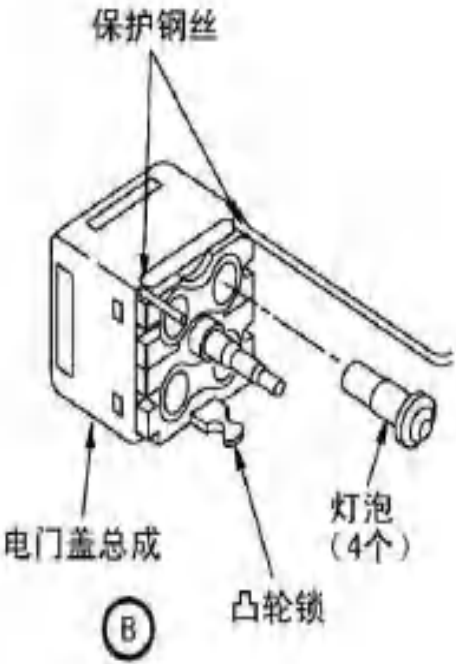
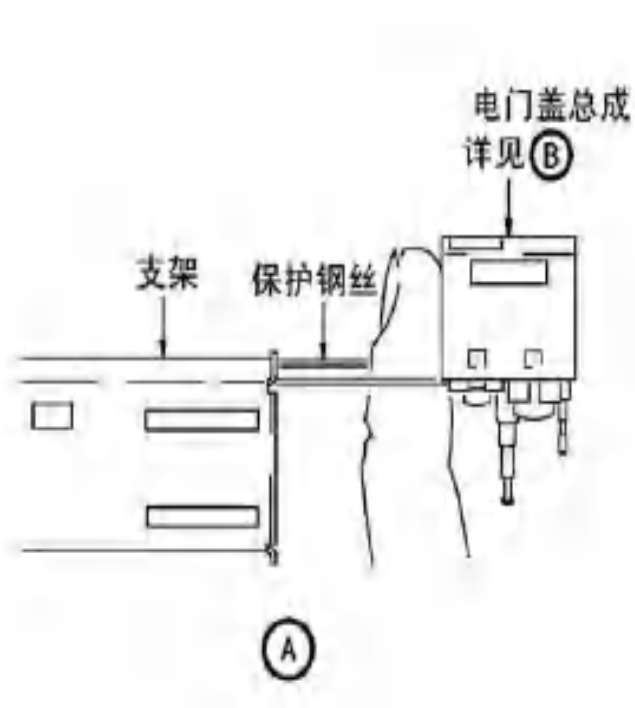


5.3 驾驶舱仪表板电门组件和灯组件的种类与更换

5.3 驾驶舱仪表板电门组件和灯组件的种类与更换

2)典型的驾驶舱仪表板电门灯组件的更换

电门灯组件安装:



小结:

序号	本节重点知识要点
1	绝缘去除操作
2	接线片夹接和接地桩安装操作
3	连接器装配与插钉/插孔退送和夹接操作
4	接线块、继电器、跳开关、指示灯及开关组件的拆装

小结:

1

序号	思考题
1	如何选择绝缘去除工具?
2	接线片压接后检查标准有哪些?
3	前退式与后退式连接器退送钉如何操作? 有何区别?
4	常用接线块的类型分别有哪些?



感谢聆听，欢迎指正



M7.1.8标准线路施工（波音飞机）（三）

修订批准页:

版次	修订时间	编写/改版	修订说明	审核/日期	审批/日期
R0	2020.06.09	连志纯	新编课件	谈海军 /2020.08.09	张玉 /2020.08.12
R1	2022.05.05	单军杰	修订课件	谈海军 /2022.05.16	张玉 /2022.05.17

目的与要求:

目的	通过本次课程的学习，掌握导线 / 电缆的修理、屏蔽地线的制作和防护要求，了解同轴电缆连接器分类与制作、光纤检查、清洁与测试程序、EWIS安全操作规程。掌握焊接型连接器与终端的施工操作。
要求	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握导线 / 电缆的修理程序、屏蔽地线的制作和防护要求。2. 了解常用高频插头和信号电缆插头的制作制作、光纤检查、清洁与测试程序。3. 了解EWIS安全操作规程。4. 掌握焊接型连接器与终端的施工操作。

课程安排:

序号	内容	等级	课时
8	导线 / 电缆的修理、屏蔽地线的制作和防护	2	4H
9	同轴电缆连接器分类与制作, 光纤检查、清洁与测试, EWIS安全操作规程、检查与清洁	1	3H
10	焊接连接器与终端	2	8H

目录

8

导线 / 电缆的修理、屏蔽地线的制作和防护（仅供培训参考使用）


9

同轴电缆连接器分类与制作，光纤检查、清洁与测试，EWIS安全操作规程、检查与清洁

10

焊接连接器与终端（仅供培训参考使用）



A faint, light-colored image of a commercial airplane in flight, viewed from the front, serving as a background for the slide.

导线 / 电缆的修理、屏蔽地线的制作和防护 (仅供培训参考使用)



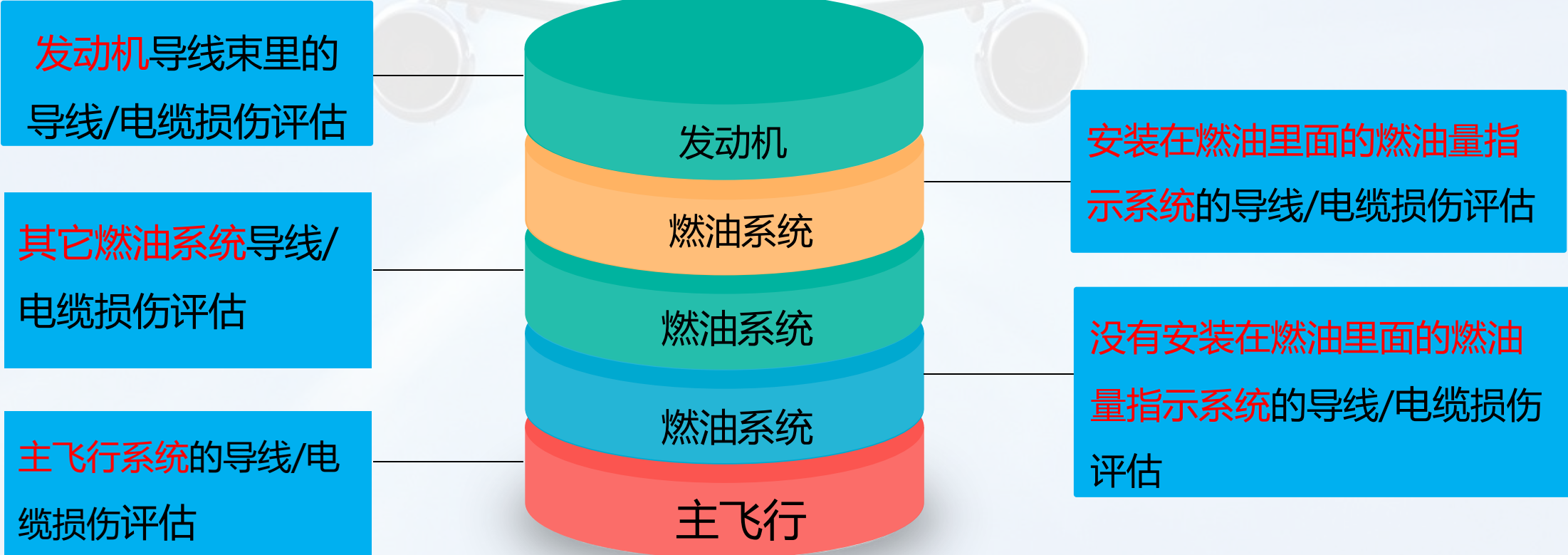
1.1 导线/电缆损伤评估

1.1 导线/电缆损伤评估

1) 导线损伤评估标准分类

➤ 重要系统的导线/电缆损伤评估、特殊的导线/电缆损伤评估和其它类型导线/电缆损伤评估

➤ 重要系统的导线/电缆损伤评估



1.1 导线/电缆损伤评估

1)导线损伤评估标准分类

特殊的导线/电缆损伤评估

01

铝线损伤评估

02

搭接和接地导线
损伤评估同轴电
缆损伤评估

03

电源馈线损伤评
估、防火导线损
伤评估、电缆接
地导线损伤评估

04

S280W502-1 ARINC629
到LRU 的数据电缆损伤评
估、S280W502-4 ARINC
629 到控制板的数据电缆
损伤评估、S280W651-()
ARINC 629 数据总线电缆

05

屏蔽地线、热
电偶连接线、
超温导线和电
弧放电导线

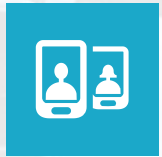
1.1 导线/电缆损伤评估

1)导线损伤评估标准分类

其它类型导线/ 电缆损伤评估



铝线损伤评估



普通导线损伤评估



普通电缆损伤评估



屏蔽导线损伤评估、双层屏蔽导线绞合损伤评估、屏蔽电缆损伤评估、绞合屏蔽电缆损伤评估、双层屏蔽平行电缆损伤评估



带非金属编织物的电线或电缆和
BMS13-51 没有绝缘的电线

1.1 导线/电缆损伤评估

2)导线/电缆损伤修理规定和原则

导线/电缆修理规定

导线/电缆修理之前必须将造成导线/电缆的损坏原因清除



清除损伤

修理时要对破损导线/电缆进行清洁, 以免对导线/电缆的造成污染而损坏



清洁

尤其是密封封严施工这是造成密封失效的一个重要原因



密封

导线/电缆的修理是永久性的修理, 除非在修理条件和修理程序中有特殊规定



修理类型

在燃油箱里修理导线/电缆必须满足燃油箱修理的条件和程序要求



特殊条件

燃油蒸汽区域必须按照燃油蒸汽区域的安全操作规程执行



特殊环境

1.1 导线/电缆损伤评估

2) 导线/电缆损伤修理规定和原则

禁止修理导线/电缆的区域

穿线管里的导线/电缆禁止修理

穿线槽里的导线/电缆禁止修理

连接器后壳里的导线/电缆禁止修理

导线束经常弯曲的区域的导线/电缆禁止修理
(例如：仪表板的铰链门处)



1.1 导线/电缆损伤评估

3) 导线/电缆修理材料和终端选择原则

修理材料选择原则

1 外层温度

用于修理**外层的绝缘材料的温度等级**必须等于或高于原有导线/电缆的温度等级

2 终端温度

修理导线/电缆的金属**终端的温度等级**必须与导线/电缆的温度等级相同

3 温度等级

用于**高温区**修理导线/电缆的材料温度等级必须为温度等级D级

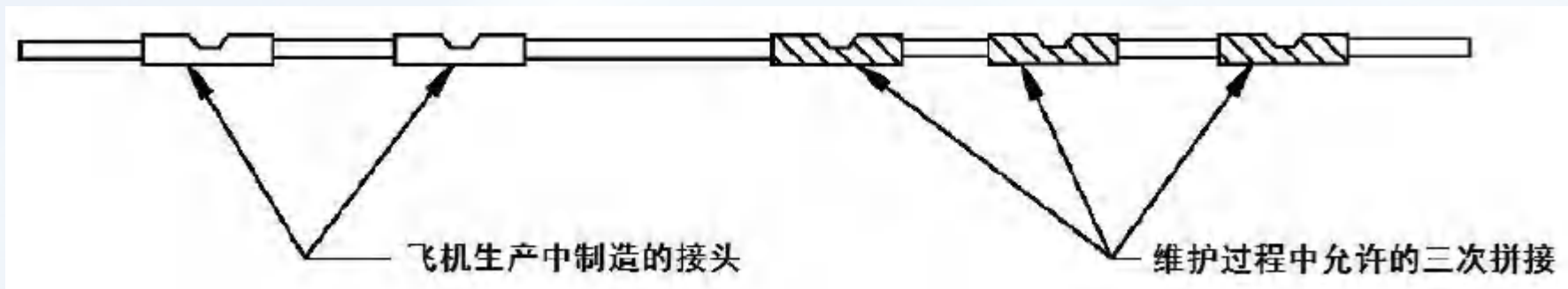
4 线缆类型

如果有必要用一段导线/电缆修复损坏的导线/电缆, 则该段导线/电缆件号必须与损坏的导线/电缆**相同**

1.1 导线/电缆损伤评估

3) 导线/电缆修理材料和终端选择原则

- 修理终端选择原则
 - 一般使用**拼接头**修理损坏的导线/电缆，除非有特殊的规定
 - 修理**普通**的导线/电缆采用**密封式拼接头**
 - 一根导线上最多允许存在**3**个拼接头
 - 在飞机导线束上靠近接头的黄色标志标记 (返工造成的拼接头)

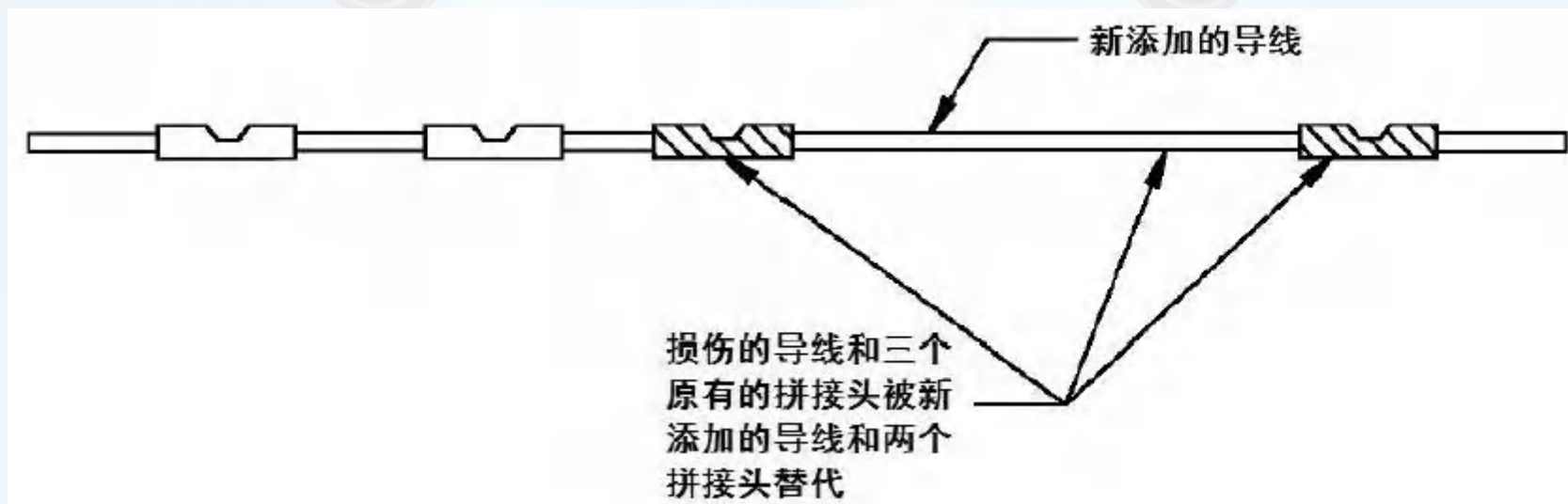


1.1 导线/电缆损伤评估

3) 导线/电缆修理材料和终端选择原则

➤ 修理终端选择原则

- 允许拆下三个或三个以上的拼接头用两个新的拼接头进行替代

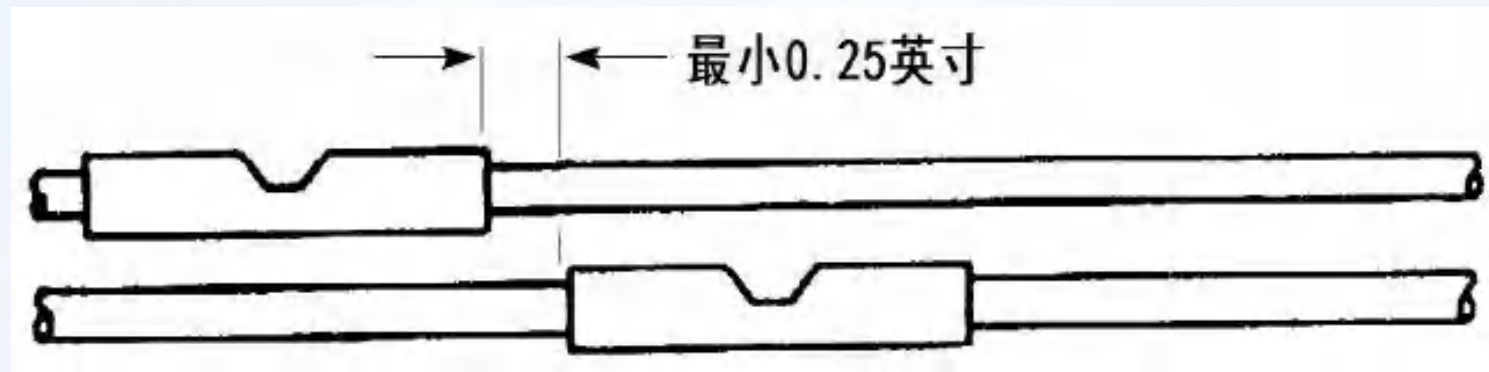


1.1 导线/电缆损伤评估

3) 导线/电缆修理材料和终端选择原则

➤ 修理终端选择原则

- 当需要在导线束中修复多于一根导线时，在一根导线上的拼接头端部与相邻导线上的拼接头的相对端之间的**最小距离必须是0.25 英寸**

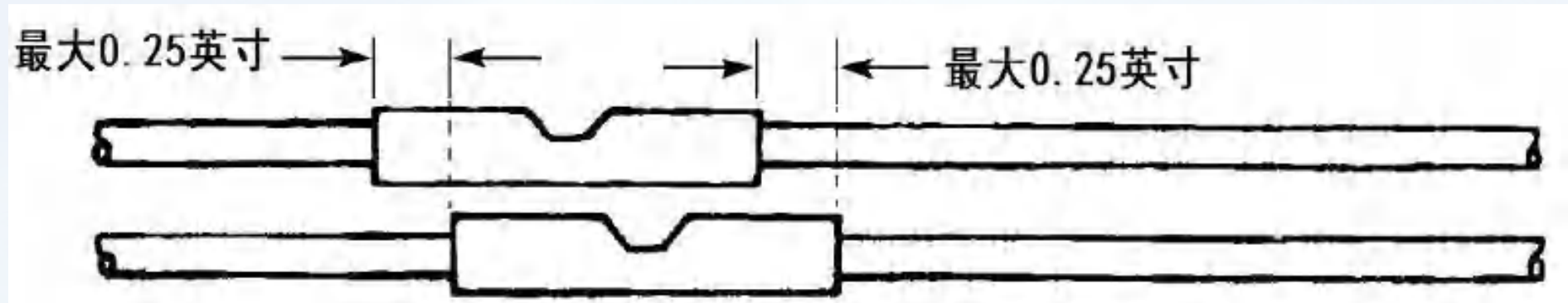


1.1 导线/电缆损伤评估

3) 导线/电缆修理材料和终端选择原则

➤ 修理终端选择原则

- 当拼接头的数量和导线的长度无法执行规定隔离时，拼接头可以从在一根导线上的接头的端部到相邻导线上的接头的同一段**最大为0.25 英寸**



1.1 导线/电缆损伤评估

3) 导线/电缆修理材料和终端选择原则

如果需要更换的是密封接头，
则替换的必须是密封接头

02

01

如果接头出现损坏现象，
更换新的接头必须使用原
有相同类型的接头

03

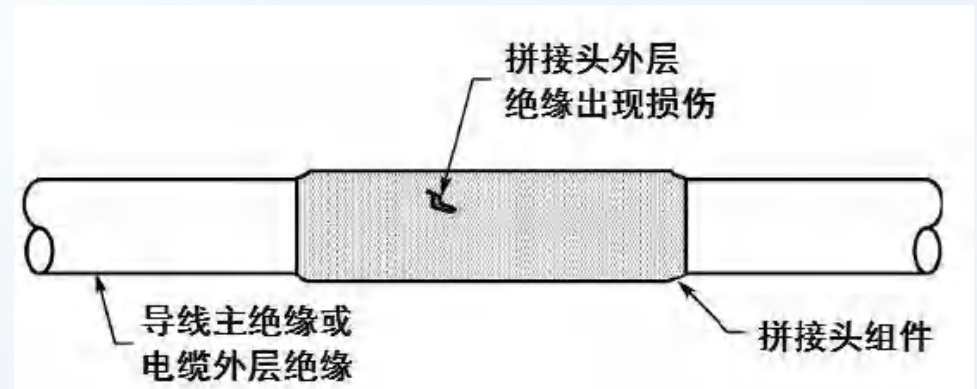
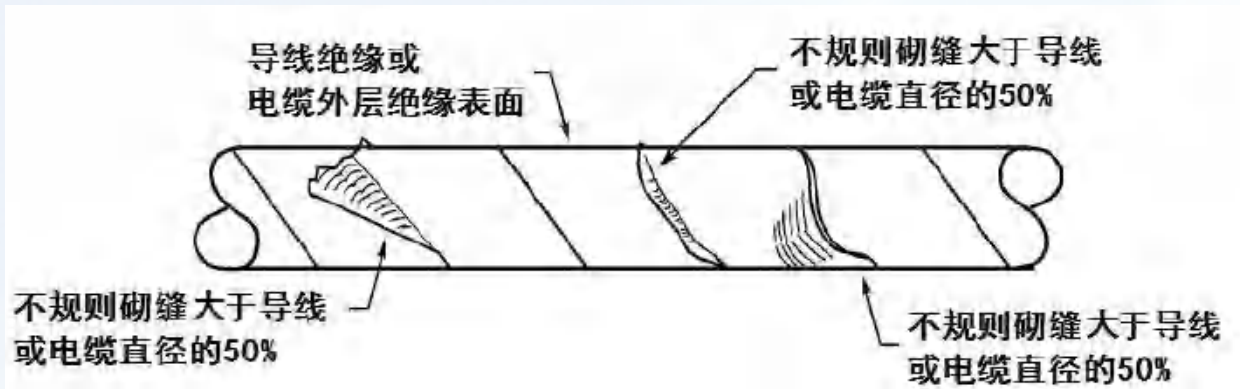
如果需要更换的是未密封的接头，
则替代的可以是未密封的接头，
但建议使用密封接头

修理终端选择修理终端选择
原则

1.1 导线/电缆损伤评估

4) 导线损伤评估标准

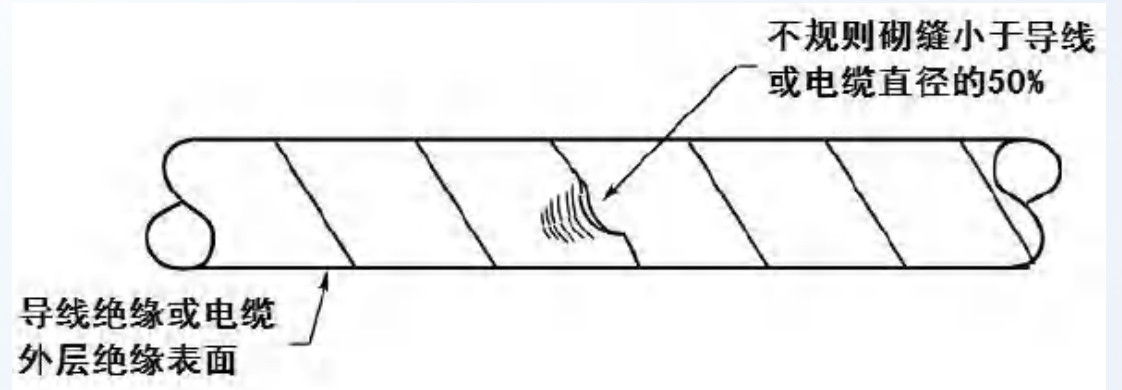
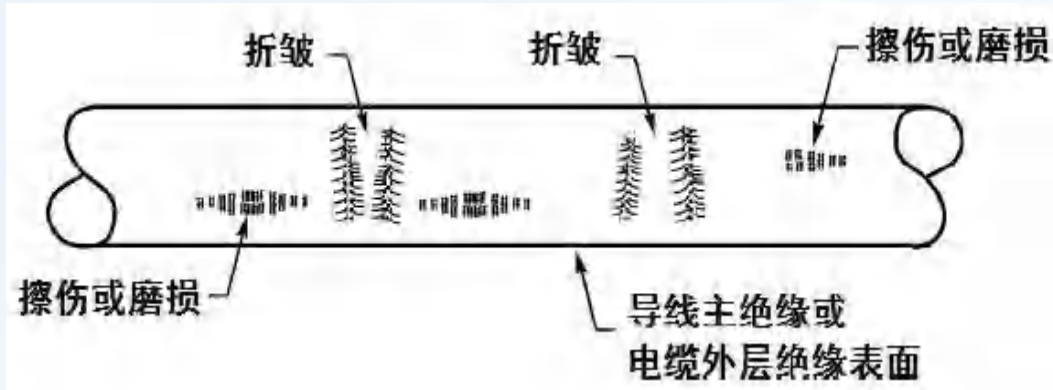
- 当导线出现导线芯线损坏、导线第一层绝缘损坏、导线主绝缘损坏、绝缘胶带的重叠之间的不规则的砌缝**超过导线直径的50%**和**导线终端绝缘损坏**必须进行修理。



1.1 导线/电缆损伤评估

4) 导线损伤评估标准

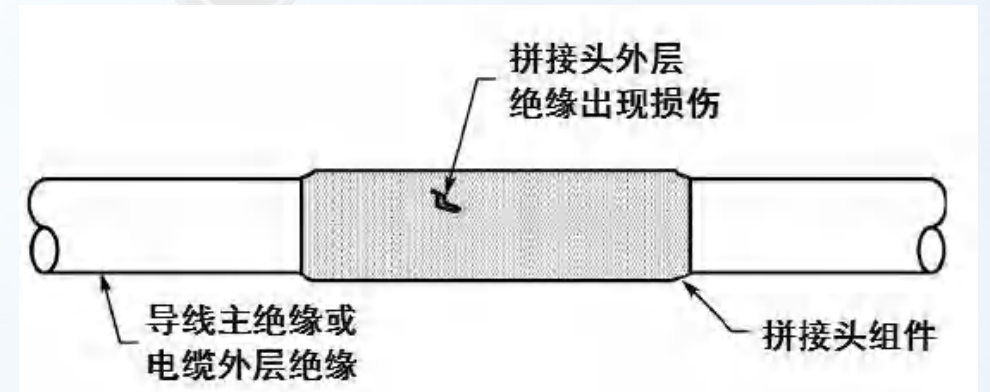
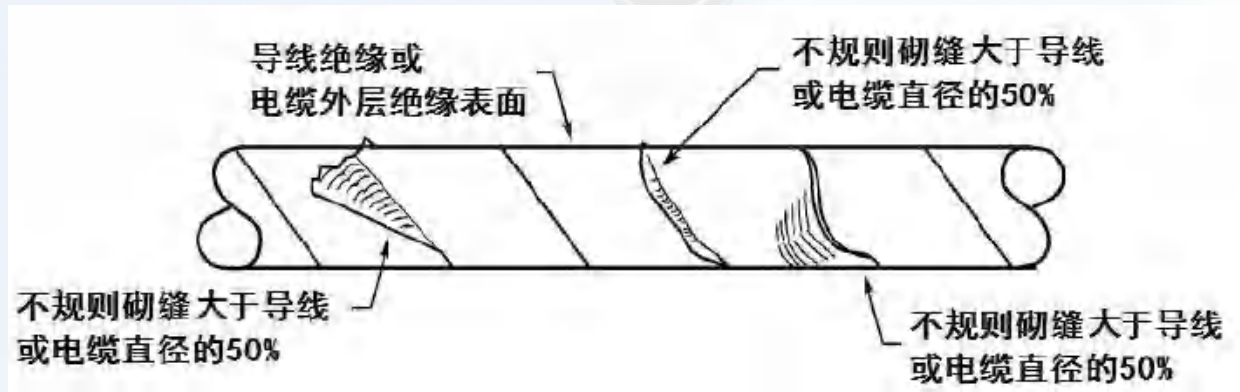
- 当导线绝缘弯曲处的折皱，导线绝缘表面的小划痕，导致导线绝缘表面出现粗糙现象，绝缘胶带的重叠之间的粘结被破坏，长度小于导线直径的50%，上述类型的损坏发生时导线不需要修理。



1.1 导线/电缆损伤评估

5) 电缆损伤评估标准

- 电缆损伤评估标准与导线损伤评估标准类似



1.1 导线/电缆损伤评估

6) 屏蔽电缆损伤评估标准

以下损伤情况必须进行修理

当屏蔽电缆的芯线**导体**出现损坏、屏蔽电缆的芯线主要**绝缘**出现损坏

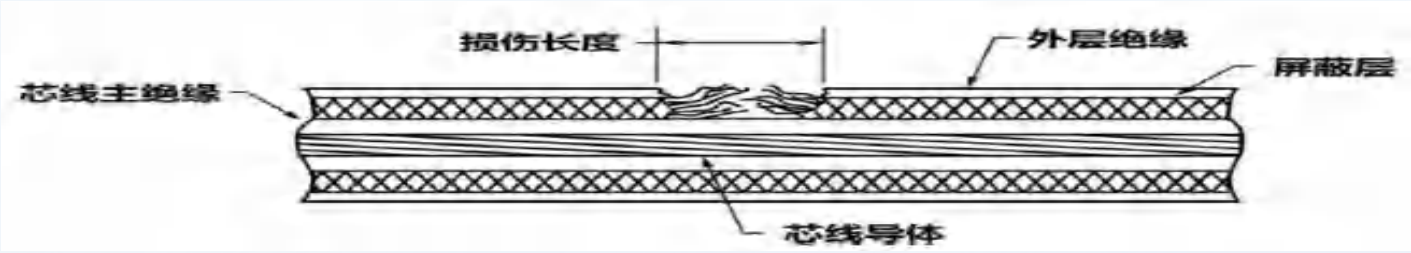
屏蔽层的损坏长度超过**1 英寸**或超过屏蔽周长的**25%**

外层绝缘出现损坏、屏蔽电缆的外层绝缘胶带的重叠之间的粘结或断开长度超过电缆直径的50%且屏蔽层没有损坏



屏蔽层的损坏长度超过1 英寸或超过屏蔽周长的25%且接近屏蔽电缆的末端

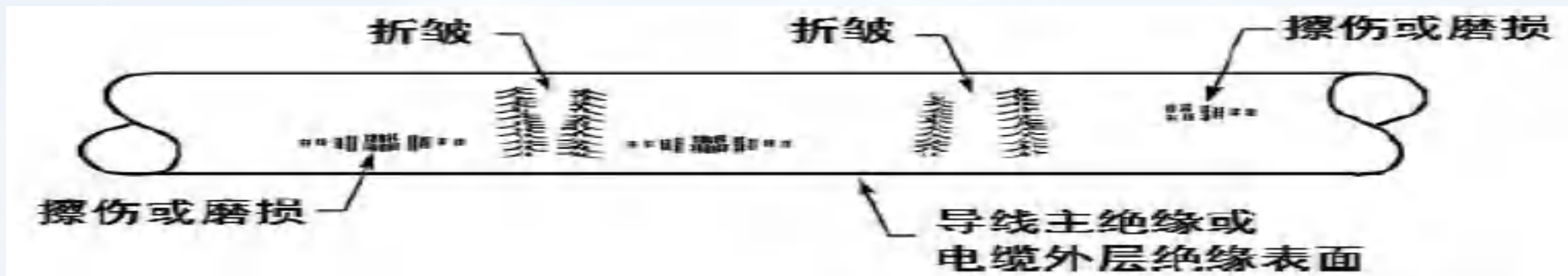
屏蔽层的损坏长度小于1 英寸或不超屏蔽周长的25%



1.1 导线/电缆损伤评估

6)屏蔽电缆损伤评估标准

- 以下类型的损坏发生时屏蔽电缆**不需要修理**
 1. 当屏蔽电缆外层弯曲处的绝缘出现**折皱**
 2. 外层绝缘表面或主要绝缘物表面出现小划痕、粗糙、**第一层**绝缘表面出现擦伤
 3. 屏蔽电缆外层绝缘胶带重叠之间的粘结断裂和屏蔽电缆外层绝缘出现不规则砌缝长度小于屏蔽电缆直径的**50%**





1.2 拼接头的夹接与验证

1.2 拼接头的夹接与验证

1)常用拼接头的介绍

- 一种不能拆卸的连接终端的形式、在电路中起到连接通路的作用，在维护工作中用来修理导线或电缆，根据**导线束的安装位置选择**不同型号的拼接头
- 用在没有水增压区域导线修理
 - NAS1388-()对接拼接头
 - NAS1389-()对接拼接头



NAS1388-() 绝缘拼接头

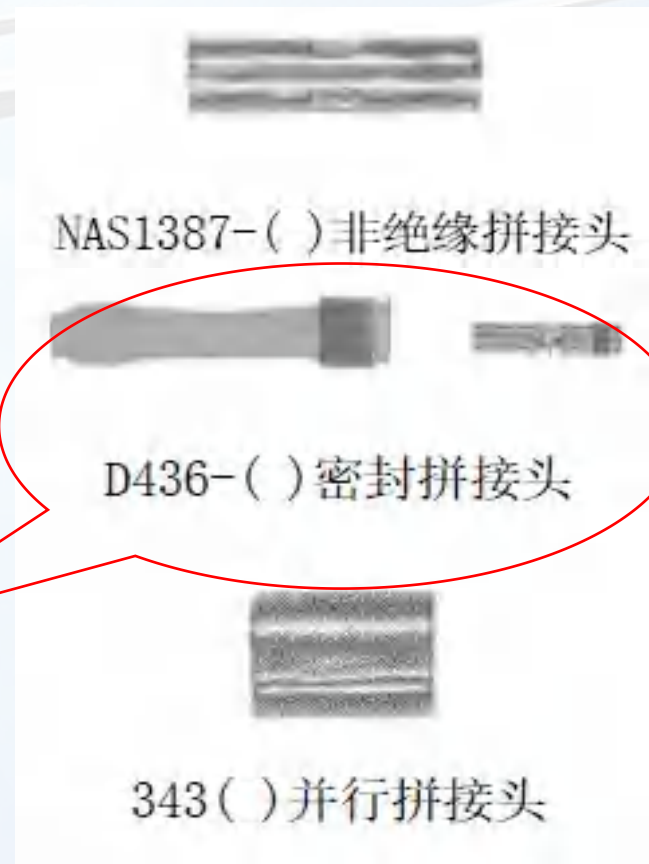


NAS1389-() 绝缘拼接头

1.2 拼接头的夹接与验证

1)常用拼接头的介绍

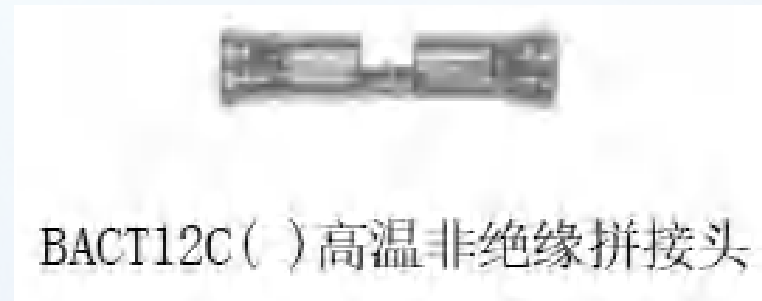
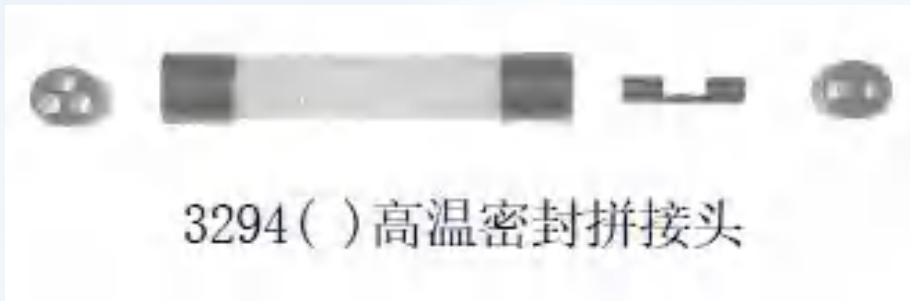
- 用在有水增压区域和非高温、非增压、和增压区域导线和电缆的修理
 - NAS1387-()非绝缘拼接头
 - D436-()对接拼接头
 - D436-()并行拼接头
 - 343 () 并行拼接头



1.2 拼接头的夹接与验证

1)常用拼接头的介绍

- 用在高温区域导线和电缆的修理
 - 3294()高温密封对接拼接头
 - BACT12C()高温非绝缘对接拼接头



1.2 拼接头的夹接与验证

1)常用拼接头的介绍

- 用在电源馈线铜线与铜线的导线修理
 - 269-31499-()非绝缘对接拼接头

- 用在电源馈线铜线与铝线的导线修理
 - 277()-1 铜铝过渡对接拼接头



269-31499-()非绝缘拼接头



277()-1 铜铝过渡拼接头

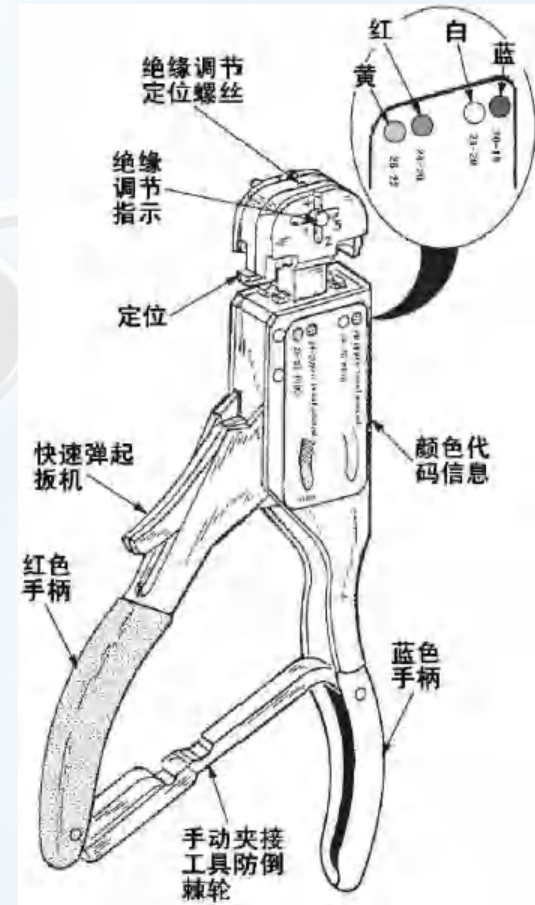
1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

➤ T 型头夹接工具的夹接与辨认

- AMP 公司的59170、59250、59275、59300、69692-1、和69693-1 等手动夹接工具

- ① 在“T”型夹接工具的手柄上使用**颜色进行标识**工具的夹接范围
- ② 绝缘调节指示是控制绝缘筒的夹接力度，对应的绝缘直径选择有**4 个位置**

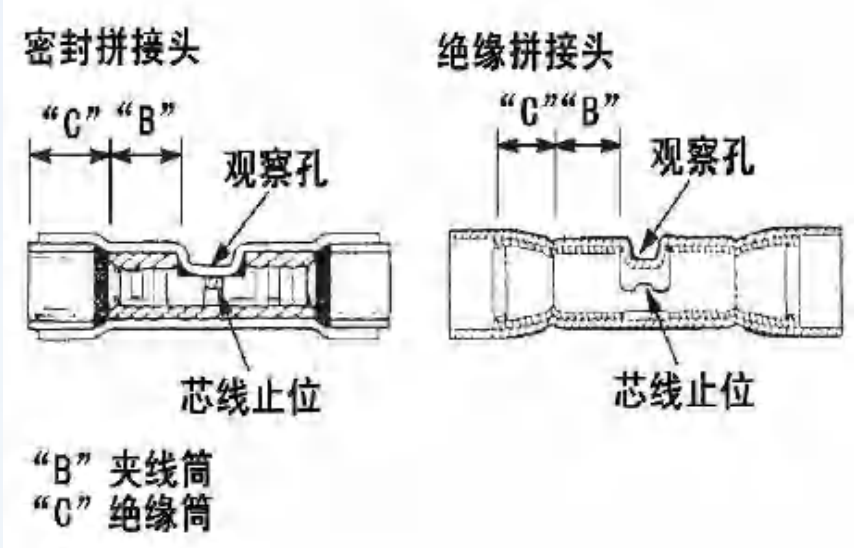
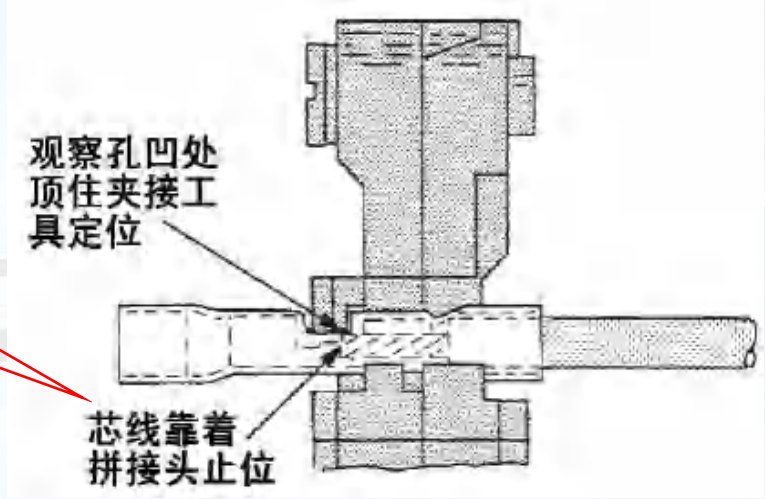


1.2 拼接头的夹接与验证

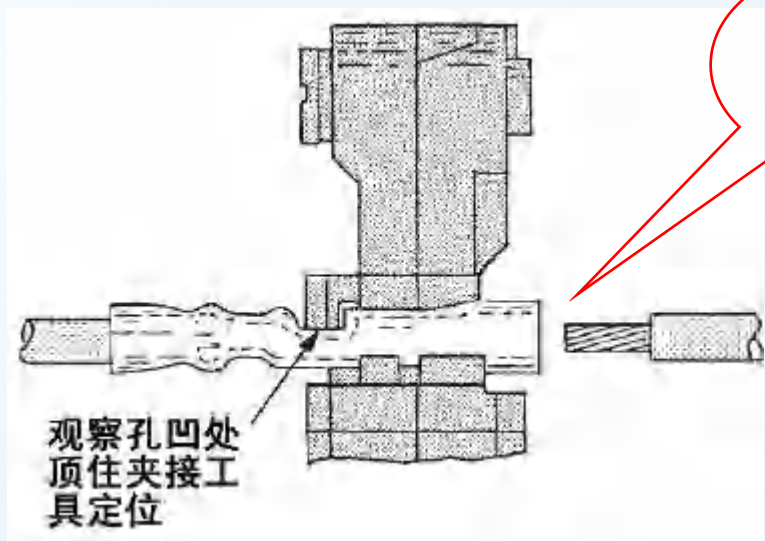
2) 拼接头夹接工具使用

- T型头夹接工具的夹接与辨认
 - T型头夹接工具的夹接

第一次夹接



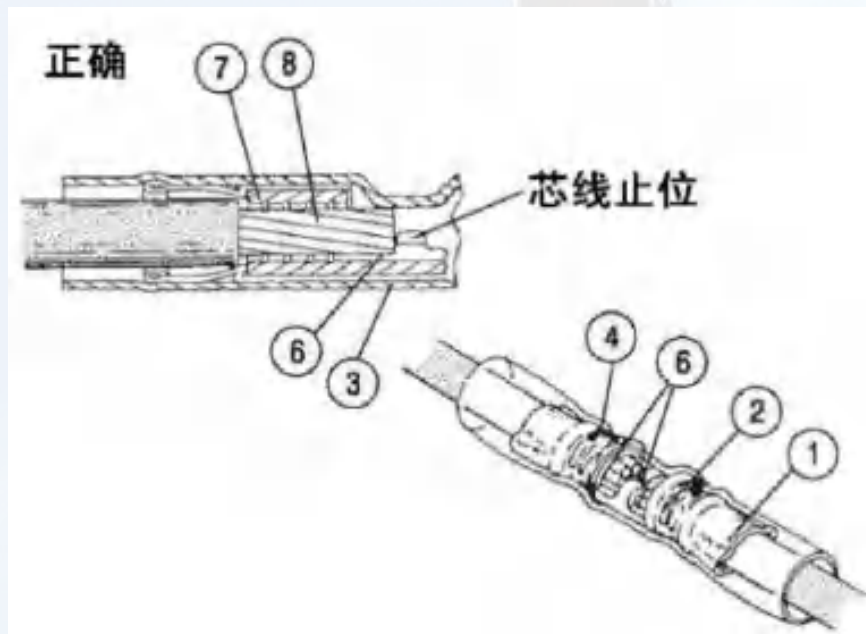
第二次夹接



1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- T型头夹接工具的夹接与辨认
 - 拼接头的目视检查

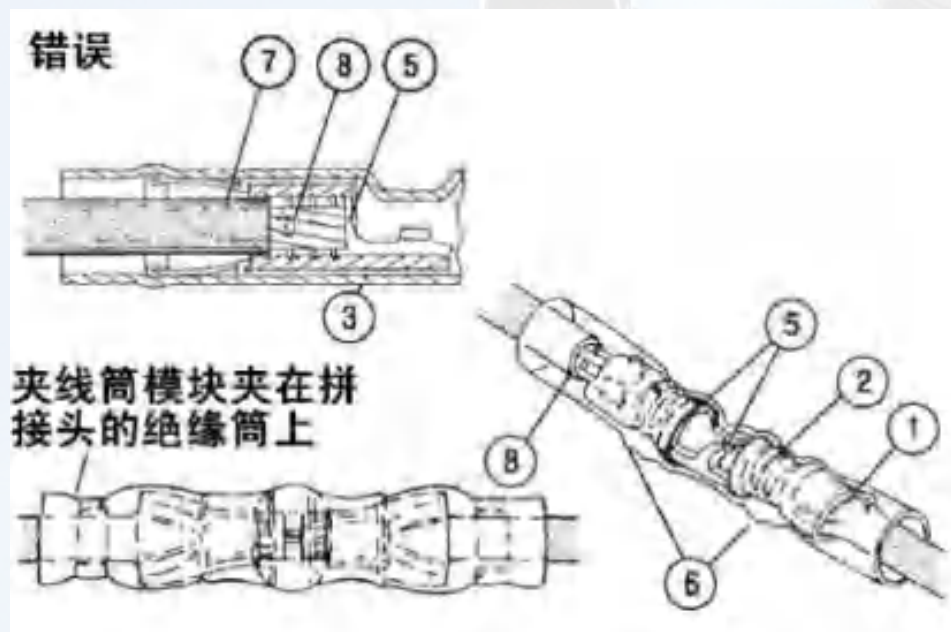


- ① 绝缘筒与导线绝缘可靠接触
- ② 正确的颜色标记、模块标记和工具组合
- ③ 导线线号在拼接头夹接范围之内
- ④ 夹接筒夹接在中心
- ⑤ 在拼接头上的芯线末端到达规定位置
- ⑥ 在拼接头上的芯线末端到达止位
- ⑦ 夹接筒没有压接到导线绝缘
- ⑧ 芯线没有断丝或划痕

1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- T 型头夹接工具的夹接与辨认
 - 拼接头的目视检查

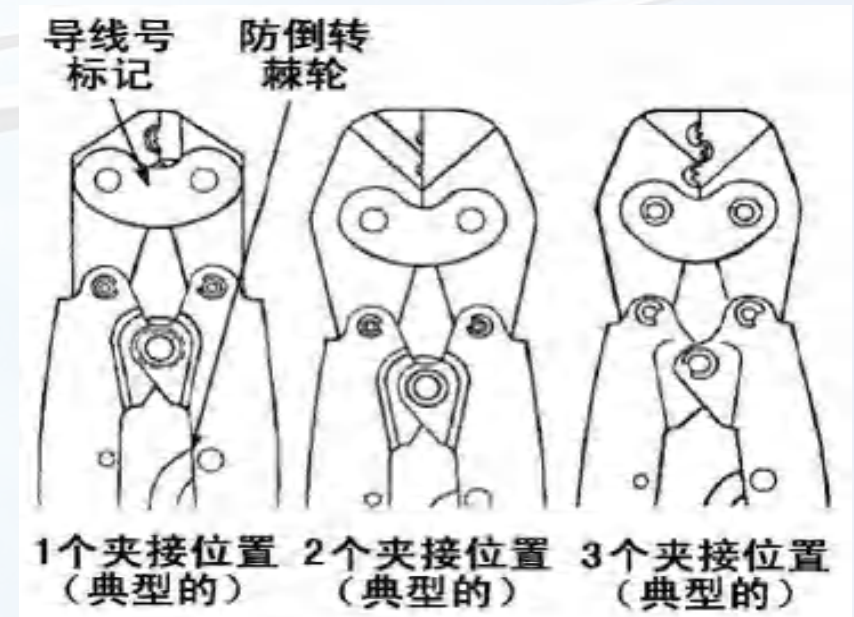


- ① 导线绝缘压出（在拼接头绝缘压接太紧）
- ② 错误的颜色标记和模块标记
- ③ 导线线号不在拼接头中心范围之内
- ④ 夹接筒夹接不在中心（夹接不到位）
- ⑤ 导线末端没有到达规定位置（检查剥线长度）
- ⑥ 过度压接或绝缘变形（工具和拼接头选择错误）
- ⑦ 夹接筒压接到导线绝缘
- ⑧ 芯线有断丝或划痕

1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- 长柄夹接工具的夹接与辨认
 - AMP公司的手动长柄夹接工具46447、49592、49935、69363、574573、1490048-1和1490047-1
 - 夹接工具包括一个防止倒转的夹接防倒转棘轮、两个或三个夹接模块

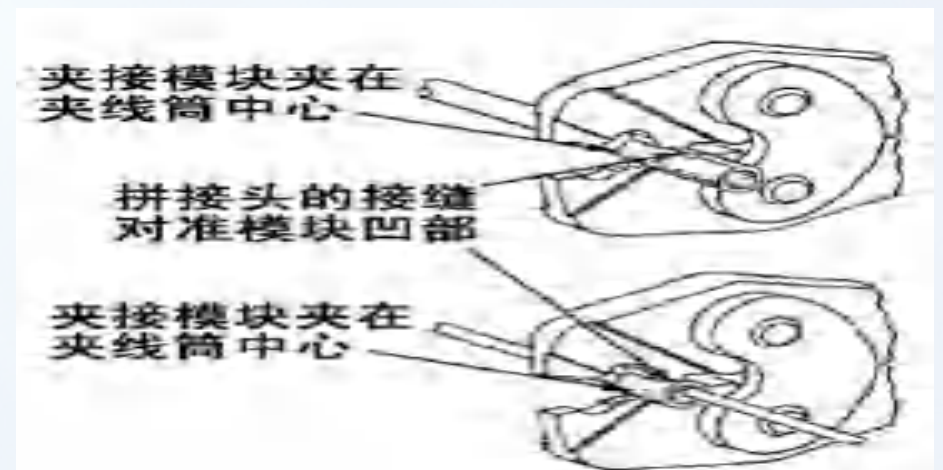
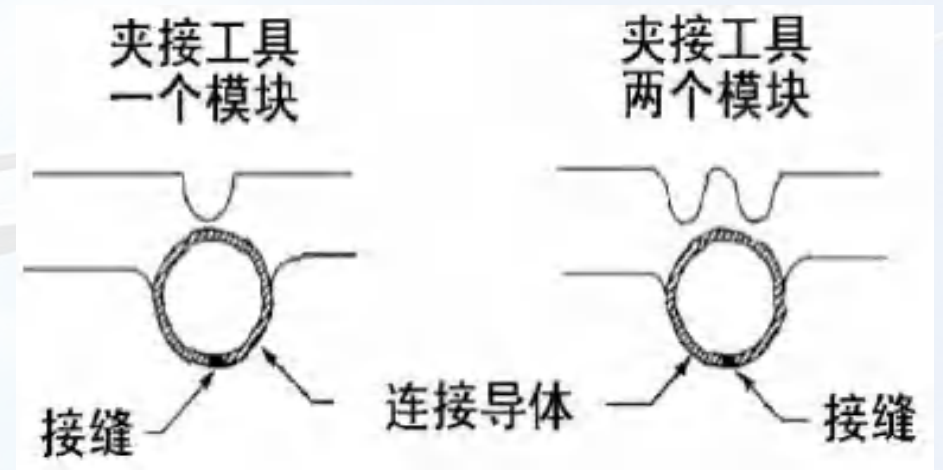


1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- 长柄夹接工具的夹接与辨认
 - ① 将拼接头的接缝处放在夹接模块的**凹槽中心**
 - ② 每把夹接工具都标有它的**适用于夹接导线的范围**
围标记

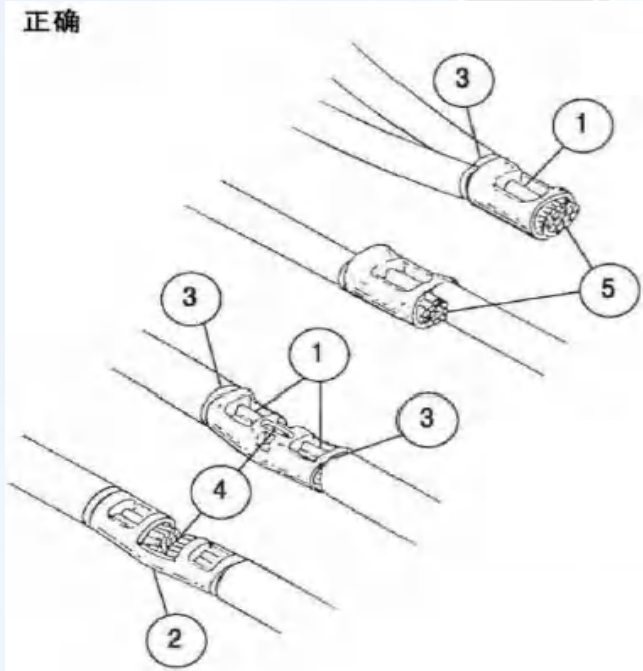
➤ 长柄夹接工具的夹接



1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- 长柄夹接工具的夹接与辨认
 - 拼接头的目视检查

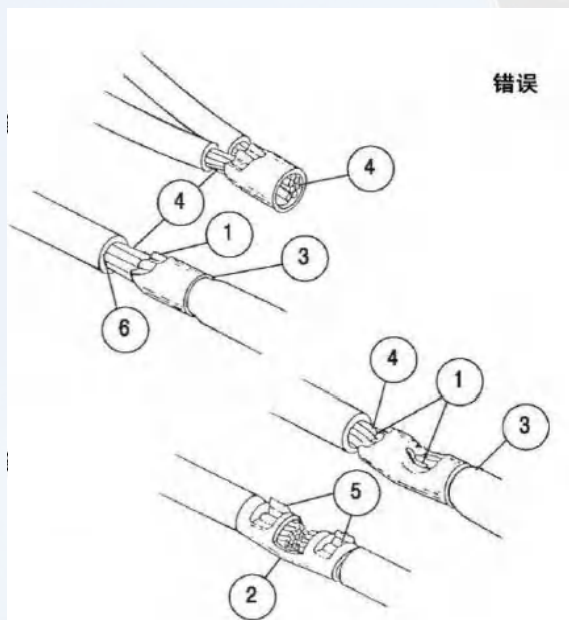


- ① 夹接在中心，不能夹接在接线桶的边缘
- ② 导线的线号与拼接头与夹接工具匹配
- ③ 导线的绝缘不能进入夹接筒
- ④ 在观察孔能看见导线，导线平齐或超过夹接筒末端
- ⑤ 在平行拼接头夹接筒末端必须平直或稍微超出夹接筒末端

1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- 长柄夹接工具的夹接与辨认
 - 拼接头的目视检查



① 夹接拼接头的接线桶的边缘

② 导线的线号与拼接头与夹接工具不匹配

③ 导线的绝缘进入拼接头的夹接筒，检查剥线长度出现错误

④ 导线没有完全插入拼接头；导线必须在拼接头末端看见导线末端或超过夹接筒末端

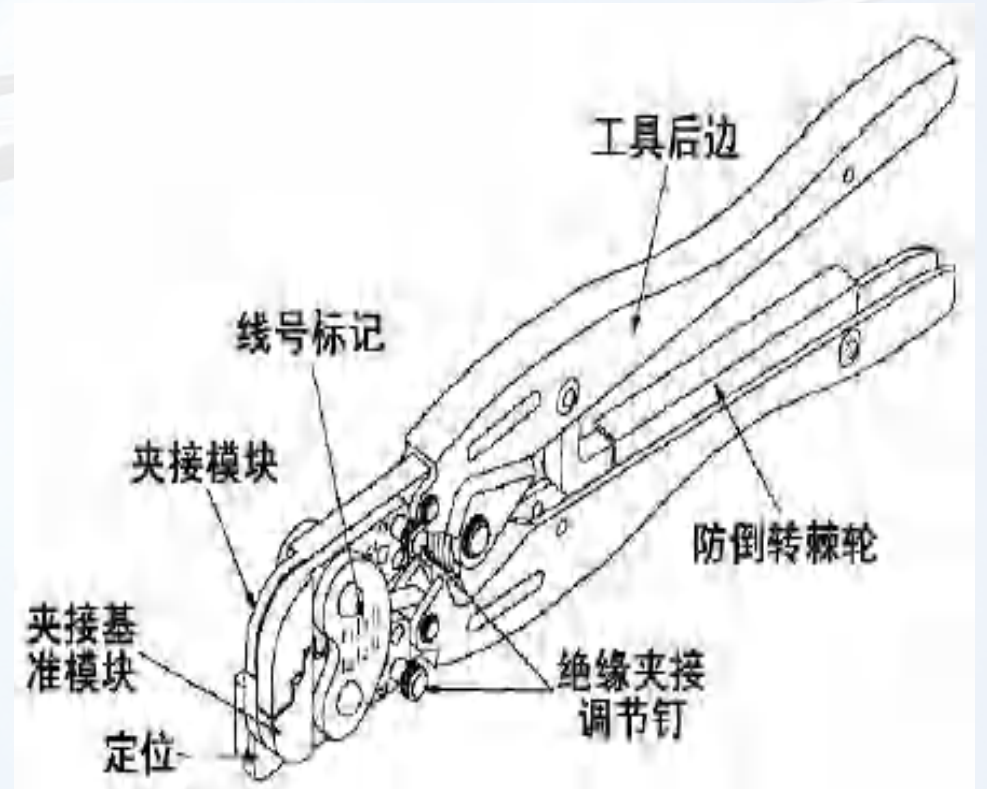
⑤ 在拼接头夹接过度损伤，拼接导线错误或工具使用不正确

⑥ 导线裸露芯线太长

1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

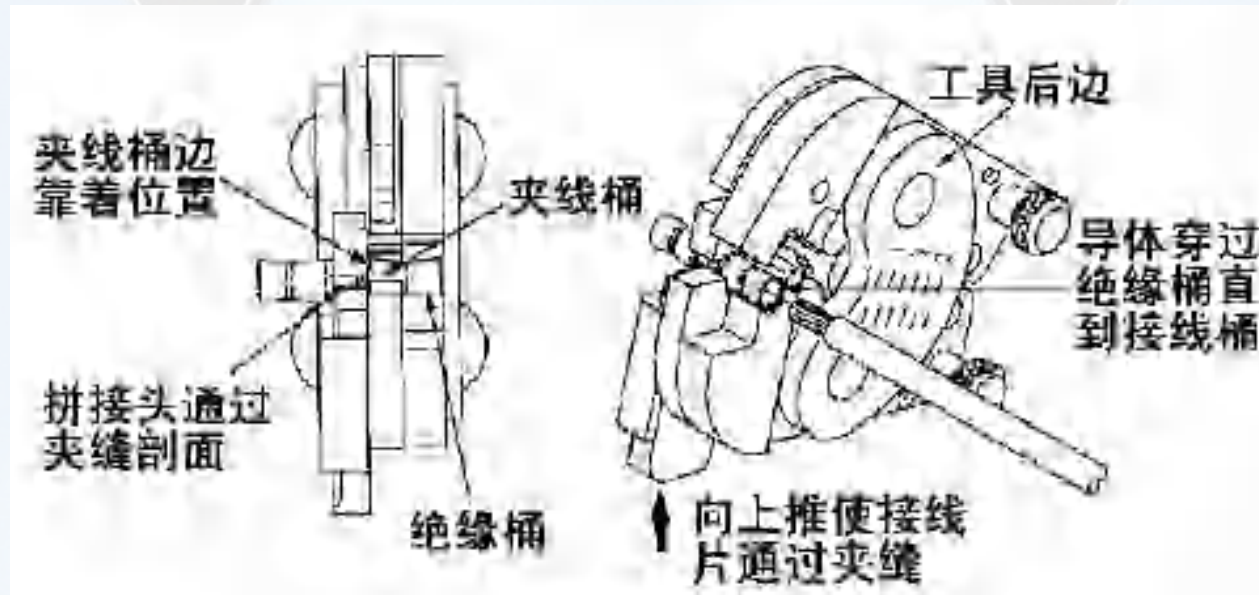
- 短柄夹接工具的夹接与辨认
 - AMP 公司的47386、47386-0、47386-4、409775-1、47387、47387-0 和46121 手动短柄夹接工具
 - 夹接工具有一个**夹接基准模块**、**夹接定位**、**夹接模块**、**三个绝缘夹接调节钉**和一个**夹接返回防倒转棘轮**



1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

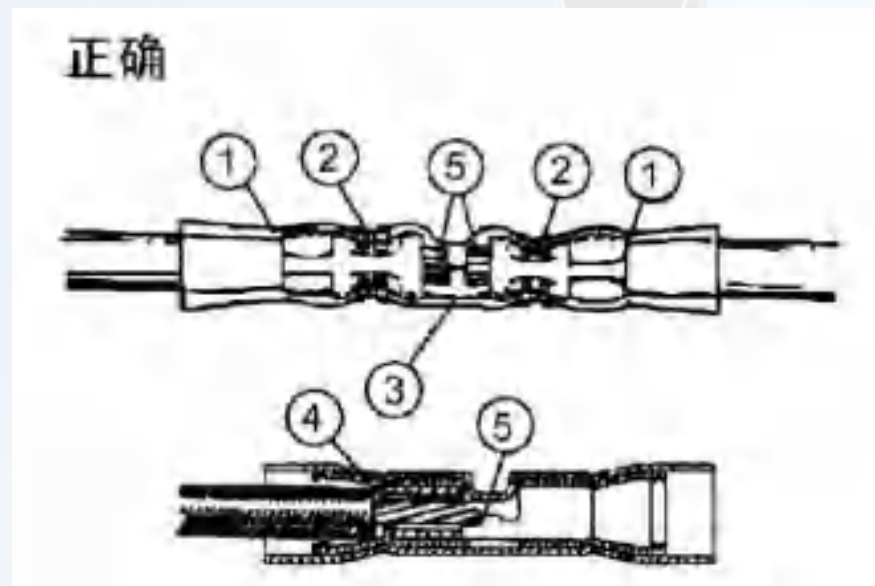
- 短柄夹接工具的夹接与辨认
 - 短柄夹接工具的夹接



1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- 短柄夹接工具的夹接与辨认
 - 拼接头的目视检查



① 拼接头的绝缘筒夹住导线绝缘

② 夹接在夹接筒中心且标记清楚

③ 导线的线号与拼接头与夹接工具匹配

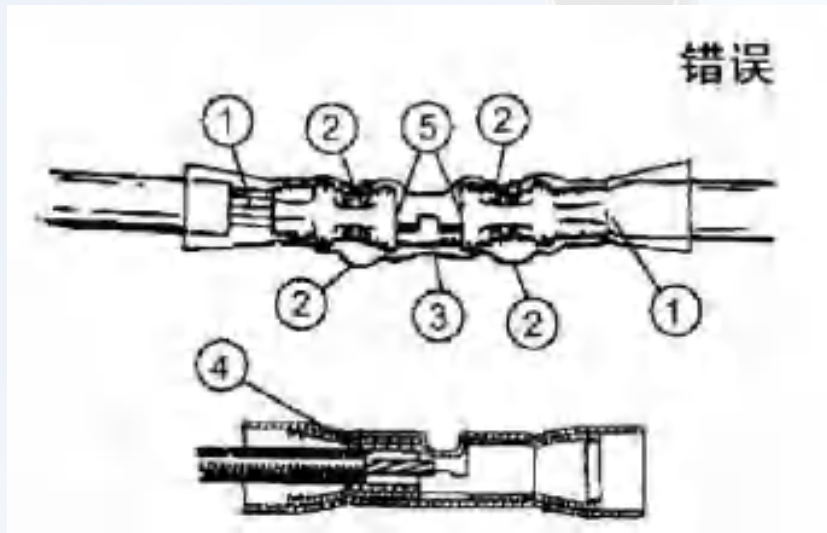
④ 导线绝缘进入拼接头的绝缘筒位置合适

⑤ 在观察孔看见芯线并到达止位

1.2 拼接头的夹接与验证

2) 拼接头夹接工具使用

- 短柄夹接工具的夹接与辨认
 - 拼接头的目视检查

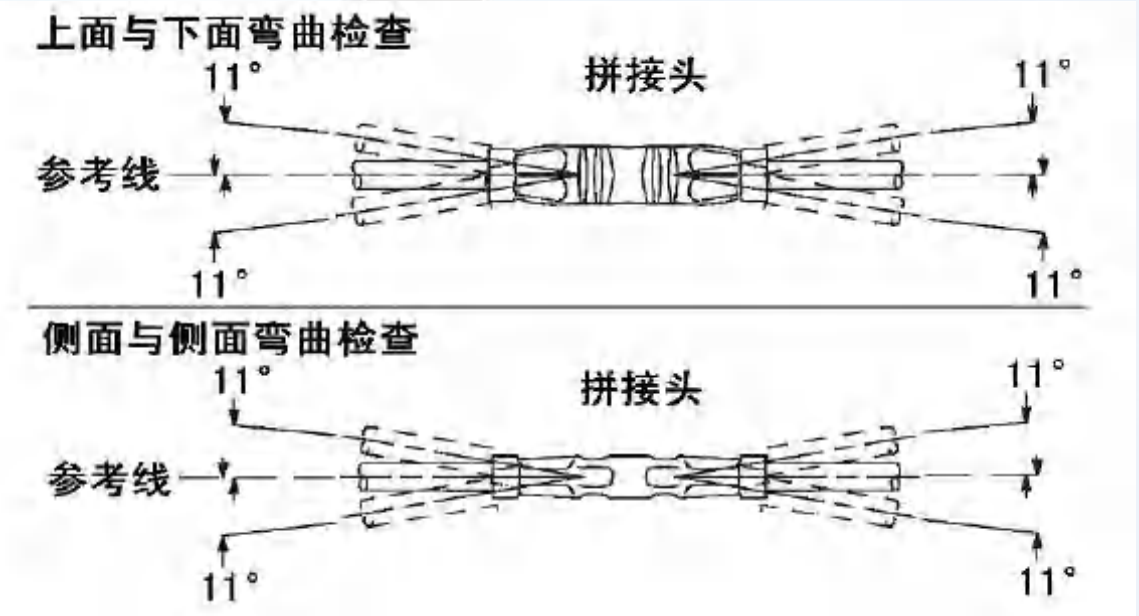
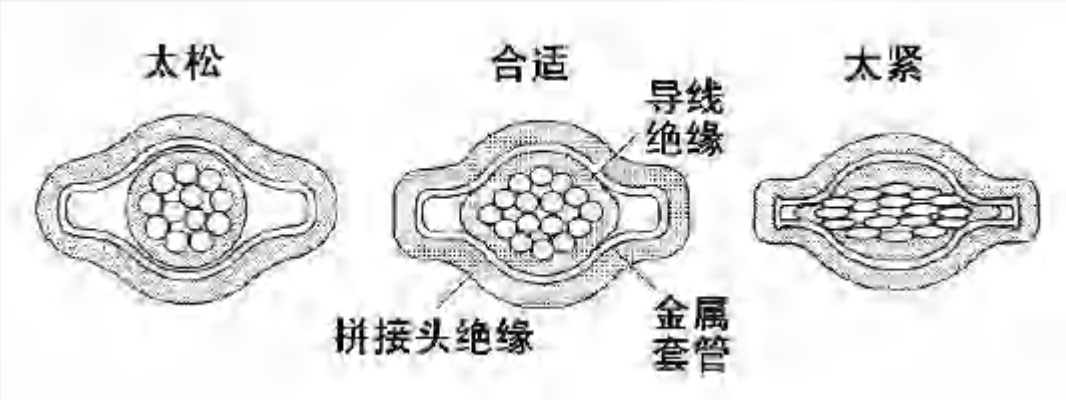


- ① 导线芯线太长或导线绝缘层裂开
- ② 标记不清楚，夹接筒出现撕裂痕迹
- ③ 导线的线号与拼接头与夹接工具不匹配
- ④ 导线绝缘进入拼接头的夹接筒
- ⑤ 导线没有完全插入拼接头，芯线没有到达止位

1.2 拼接头的夹接与验证

3) 拼接头夹接完成后的检查与验证

- 在拼接头的夹接施工期间导致拼接头的夹接筒和导线有一定弯曲是允许的
 - 向上与向下弯曲检查
 - 侧面与侧面弯曲检查
 - 拼接头横截面检查

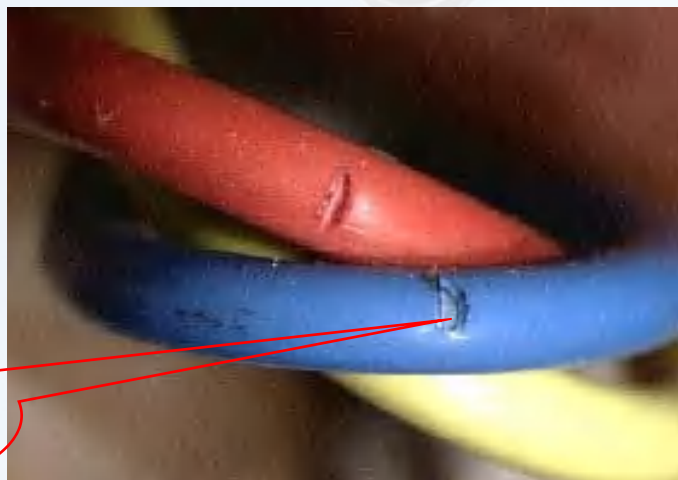




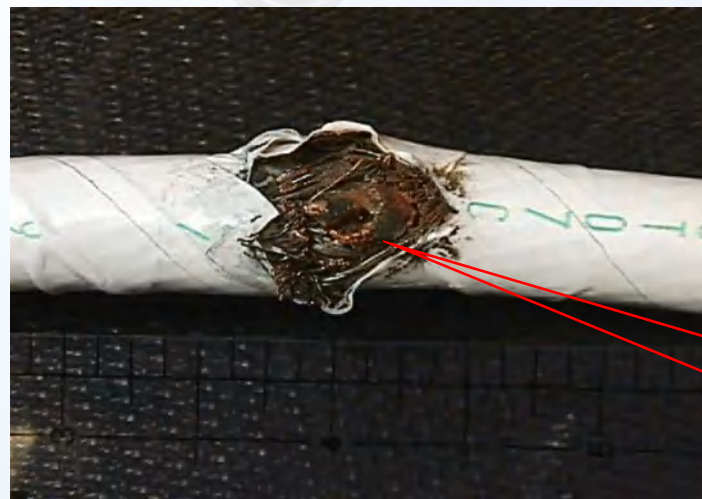
1.3 导线修理程序

1.3 导线修理程序

- 在波音系列的飞机上允许修理的导线，**芯线损伤20%及以上时**，必须进行**永久性修理**；
- 发动机及APU 发电机的**电源馈线芯线损伤20%及以上时**，**不允许修理必须更换**；
- 如果芯线**没有达到20%**时只需要进行**绝缘层修理**工作。



绝缘层损伤

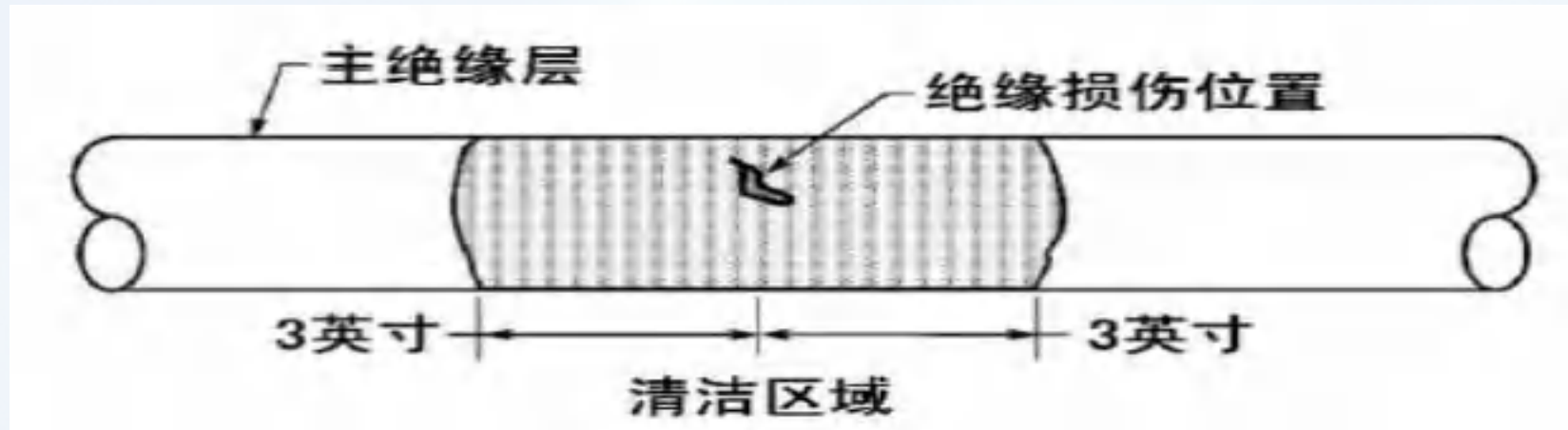


芯线损伤

1.3 导线修理程序

1) 绝缘层修理施工程序

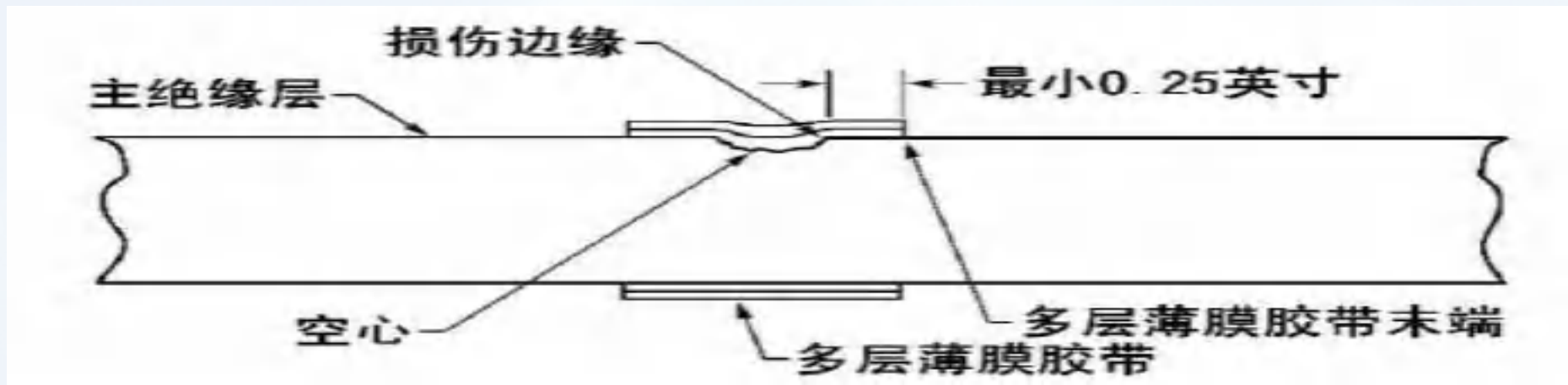
- 清洁导线损伤区域
 - ✓ 从导线绝缘损伤区域去除多余的绝缘且确保绝缘层表面平滑。
 - ✓ 使用异丙醇清洁导线绝缘，确保清洁导线绝缘损伤区域。
 - ✓ 清洁导线损伤每侧大约3英寸的绝缘区域且清洁区域干燥。



1.3 导线修理程序

1) 绝缘层修理施工程序

- 填充损伤区域空洞
 - ◆ 使用**温度等级D类**的薄膜胶带或TFE胶带进行填充并使导线绝缘层表面平滑。
 - ◆ 确保胶带的每一侧末端延伸损伤区域**最小距离0.25英寸**，最小**重叠50%**缠绕。
 - ◆ 在绝缘损伤处最少缠绕两侧绝缘，第二层需要与第一层缠绕**方向相反**。

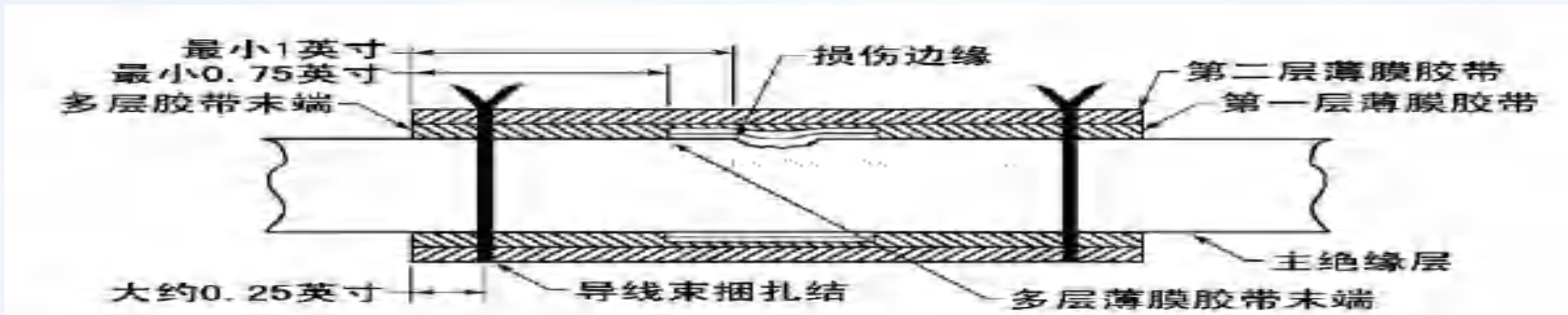


1.3 导线修理程序

1) 绝缘层修理施工程序

➤ 导线绝缘层损伤修理

- ◆ 选择温度等级符合导线安装位置的TFE胶带、硅树脂胶带、热缩管。在绝缘损伤区域缠上两层胶带。
- ◆ 每侧胶带**延伸1英寸**，最小**重叠50%**缠绕，最少缠绕两层绝缘，缠绕**方向相反**。
- ◆ 在导线绝缘修理胶带的每个**末端大约0.25英寸**处使用相同温度等级的扎线进行**捆扎**。



1.3 导线修理程序

2) 增压区域导线修理程序

- 选择需要的绝缘拼接头和拼接头夹接工具。
- 根据实际需要从导线末端去除**合适的绝缘层长度**。
- 将去除绝缘层的导线放入拼接头。

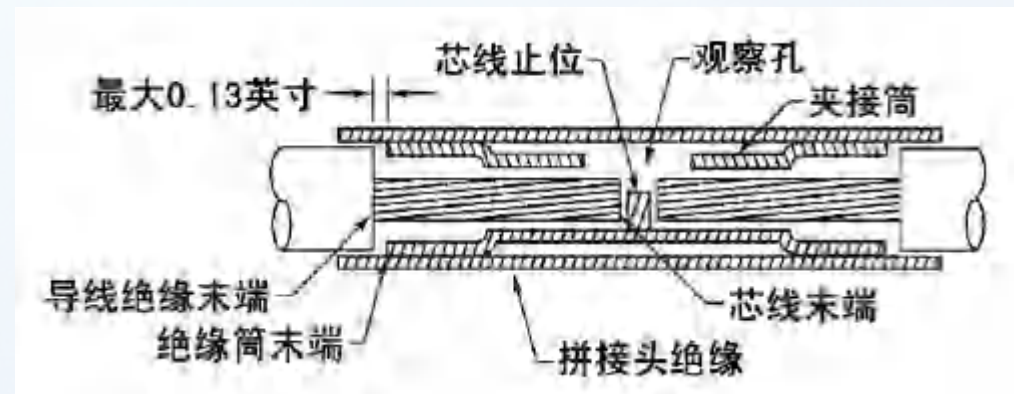
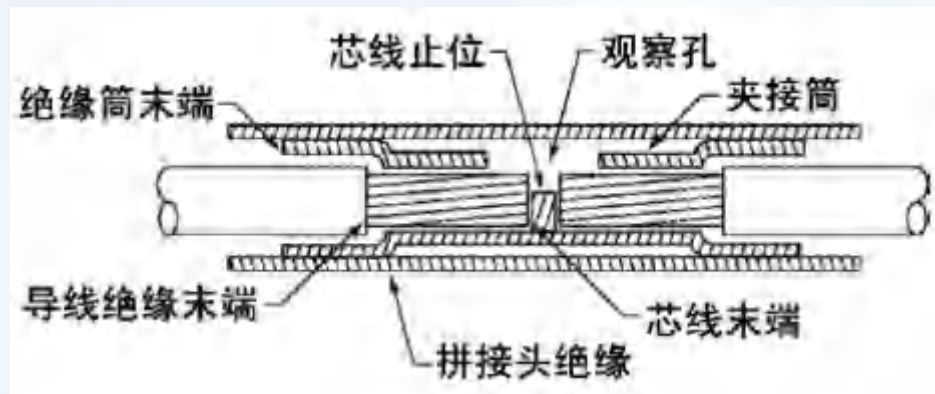
CAU 范围		件号	夹接筒号	描述	绝缘颜色	供应厂商
最小	最大					
3	8	NAS1388-5	26-22	绝缘能力	黄色	QPL
4	12	NAS1388-4	24-20	绝缘能力	白色	QPL
7	24	NAS1388-1	22-18	绝缘能力	红色	QPL
15	51	NAS1388-2	16-14	绝缘能力	蓝色	QPL

夹接筒号	夹接工具		
	基本组件	定位模块	
		件号	位置
26-22	59275	-	-
	69692	-	-
22-18	47386	-	-
	59250	-	红
	69692-1	-	-

1.3 导线修理程序

2) 增压区域导线修理程序

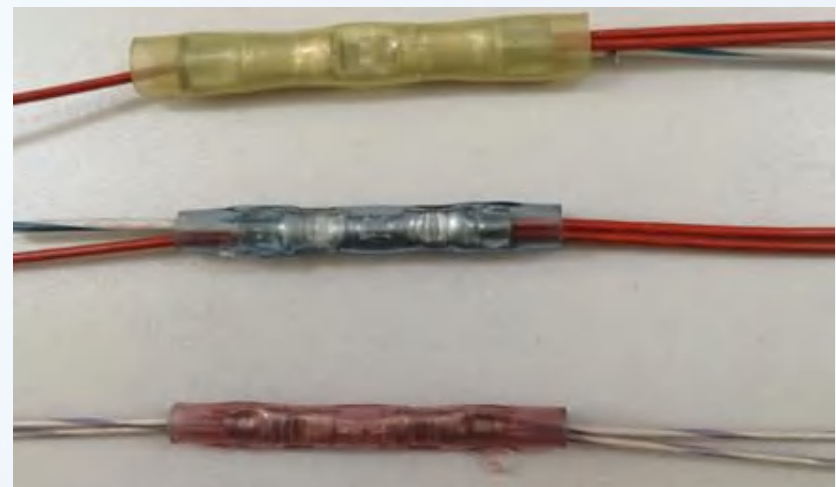
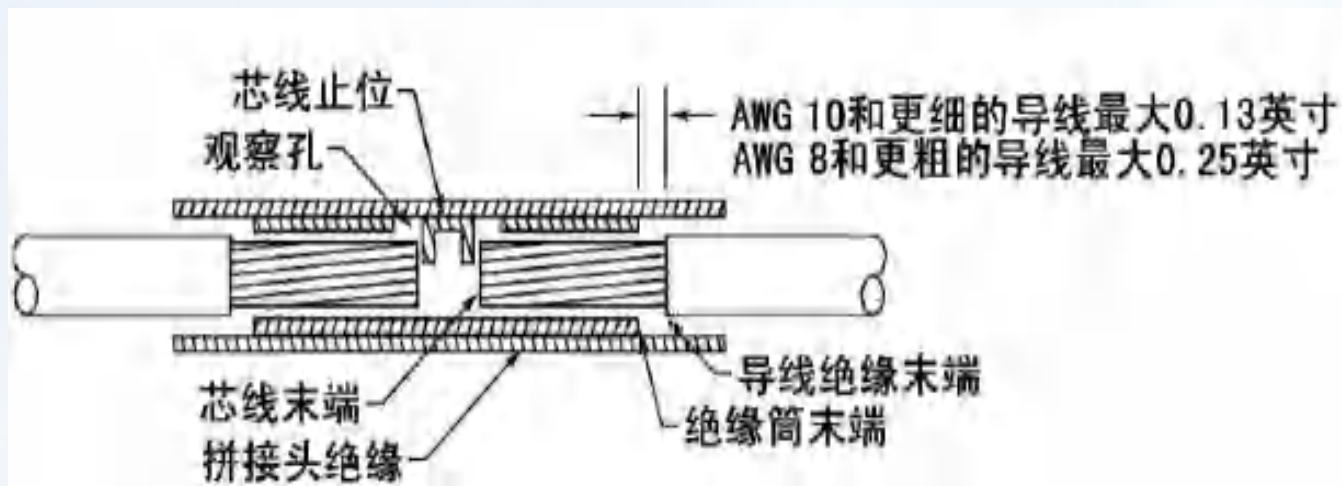
- 检查**去除绝缘层**的导线在拼接头的绝缘筒的位置。
- 确保从拼接头的观察孔里看到导线的芯线，芯线顶到拼接头止位且**不能超过止位**。
- 导线的绝缘层**不能进入拼接头的夹接筒**，导线绝缘层与绝缘筒重叠**不允许超过绝缘筒**。
- 如果导线绝缘层直径超过绝缘筒的直径，导线绝缘层的末端与拼接头绝缘筒的最大距离是**0.13 英寸**。



1.3 导线修理程序

2) 增压区域导线修理程序

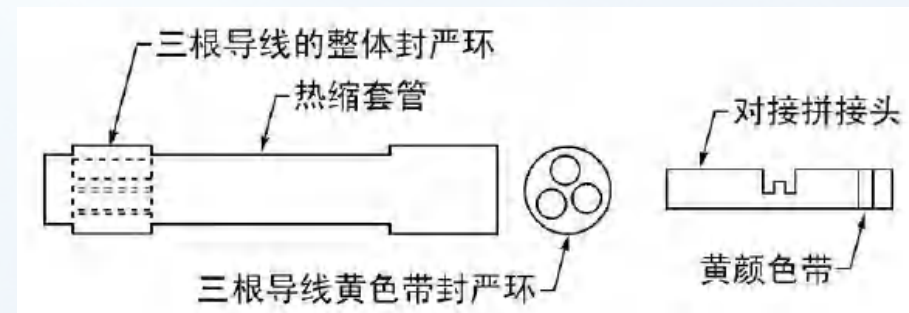
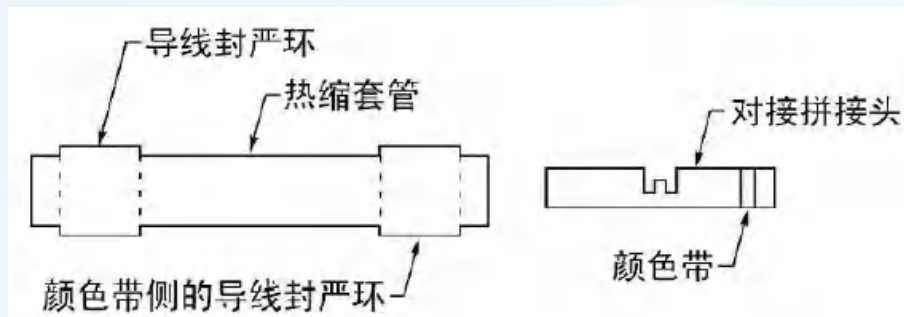
- AWG 10 号线和更细的导线夹接筒的末端与导线绝缘层末端最大为0.13 英寸。
- AWG 8 号线和更粗的导线夹接筒的末端与导线绝缘层末端最大为0.25 英寸。



1.3 导线修理程序

3)高振动区域导线修理程序

- 高振动区域的导线需要进行永久性修理，一般采用密封拼接头对损伤的导线进行修理。
- 同样适用于增压区域经常接触到水的区域和没有水的区域损伤的导线修理。
- 由于拼接头的材料和热缩套管的温度等级限制不能用于高温区域损伤导线修理。



1.3 导线修理程序

3)高振动区域导线修理程序

➤ 密封拼接头器材包件号



器材包件号	组成	件号	夹接筒号	颜色带	供应厂商
D-436-36	对接拼接头	D-609-06	26-20	红色	Raychem
	热缩套管	D-436-0096	-	红色	Raychem
D-436-37	对接拼接头	D-609-07	20-16	蓝色	Raychem
	热缩套管	D-436-0097	-	蓝色	Raychem

1.3 导线修理程序

3)高振动区域导线修理程序

- 选择密封拼接头和拼接头夹接工具，
- 将需要修理的一根或两个导线穿入热缩套管， 根据要求去除合适的绝缘层长度。
- 将去除绝缘层的导线放入拼接头。

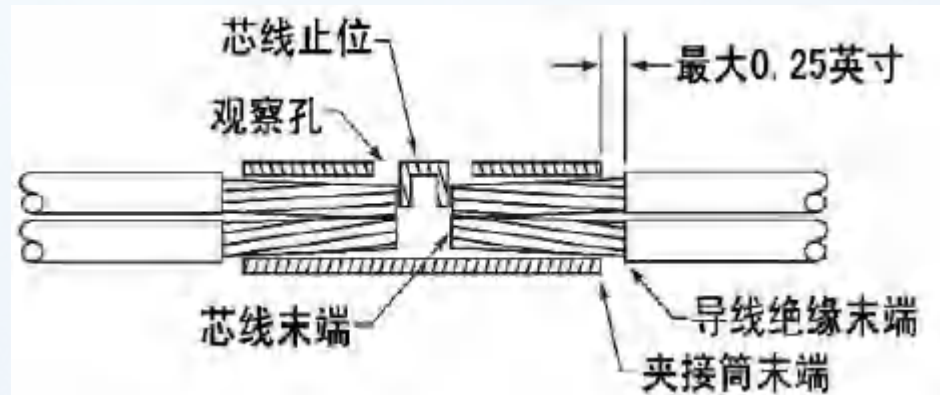
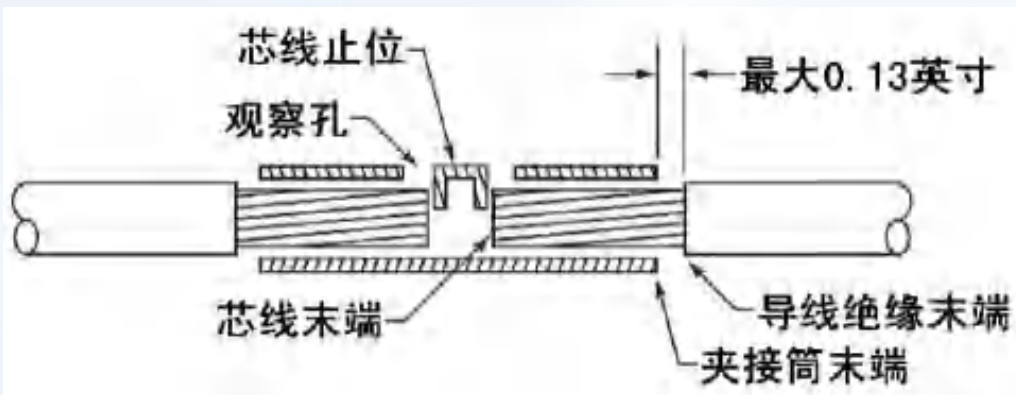
拼接头件号	去除长度 L (英寸)	
	目标值	误差
D-609-06	0.28	±0.03
D-609-07	0.28	±0.03
D-609-08	0.28	±0.03

夹接筒号	夹接工具	
	基本组件	位置
26-20	AD-1377	20-26
	ST956C	20-26
	ST956D	20-26
20-16	AD-1377	16-20
	ST956C	16-20
	ST956D	16-20

1.3 导线修理程序

3)高振动区域导线修理程序

- 检查去除绝缘层的导线在拼接头的绝缘筒的位置。
- 确保从拼接头的观察孔里看到导线的芯线，芯线顶到拼接头止位且不能超过止位，导线的绝缘层不能进入拼接头的夹接筒。
- 如果是修理**一根**导线，导线夹接筒的末端与导线绝缘层末端最大为**0.13 英寸**。
- 如果是修理**两根**导线，导线夹接筒的末端与导线绝缘层末端最大为**0.25 英寸**。



1.3 导线修理程序

3)高振动区域导线修理程序

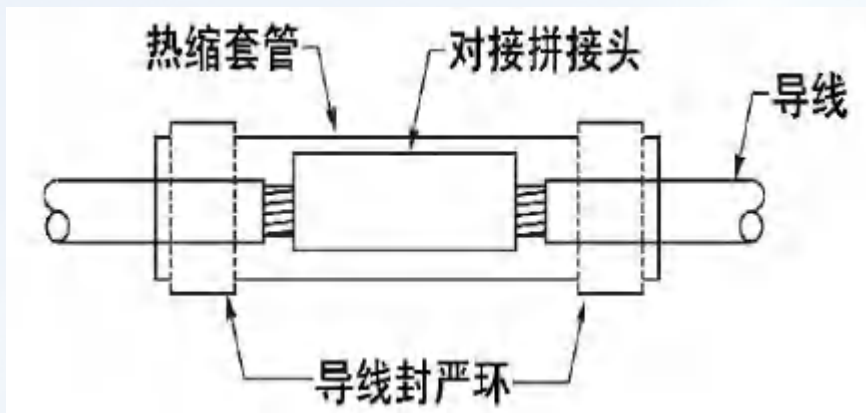
- ① 将拼接头放在夹接工具的模块上，轻轻按压夹接工具手柄将拼接头定位。
- ② 将去除绝缘层的导线送入拼接头并到达合适的位置，按压夹接工具手柄直至夹接工具到达力矩值防倒转棘轮复位。
- ③ 将完成第一次夹接工作的拼接头的另一端放在夹接工具的模块上，参照拼接头第一次夹接程序完成第二次夹接工作。



1.3 导线修理程序

3)高振动区域导线修理程序

- ① 将夹接完成的拼接头放置在热缩套管中心。
- ② 根据热缩套管的温度等级设置热风枪的设定温度，根据热风枪的施工程序进行热缩工作。
- ③ 确保被封严的拼接头上的热缩套管外侧末端不能出现粗糙的边缘。



1.3 导线修理程序

4) 高温区域导线修理程序

- 高温区域的导线需要进行永久性修理，采用铜合金材料的拼接头对损伤的导线进行修理。
- 同样适用于增压区域和高振动区域损伤的导线修理。

CAU 范围		波音标准	夹接筒号	类型	供应厂商
最小	最大				
7	24	BACT12C20	22-18	有绝缘筒	Boeing
15	51	BACT12C15	16-14	有绝缘筒	Boeing
43	138	BACT12C11	12-10	有绝缘筒	Boeing



1.3 导线修理程序

4) 高温区域导线修理程序

- 根据修理导线的具体位置，选择不同温度等级热缩套管进行防护。
- 根据拼接管件号选择压接工具。

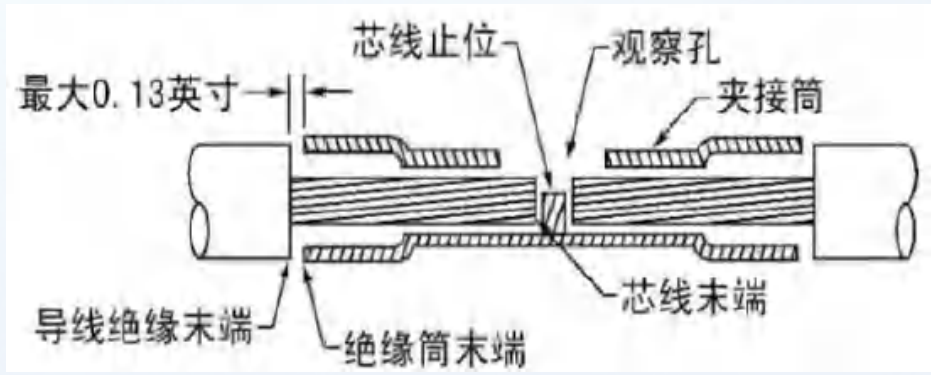
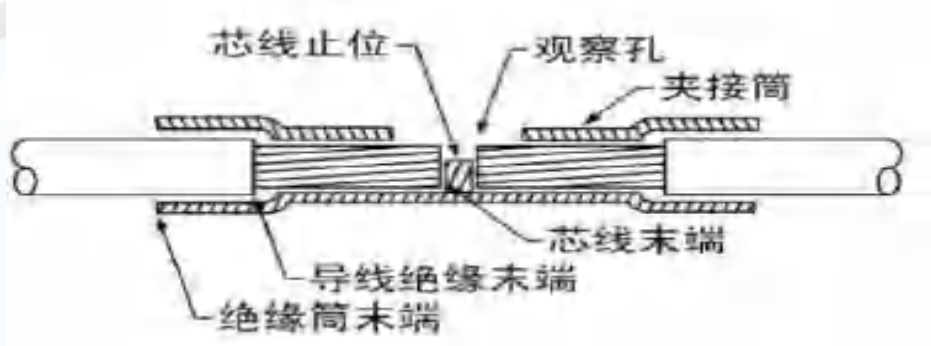
温度等级	件号	供应厂商
D	AMS-DTL-23053/12 Class 2	Available source
	AMS-DTL-23053/12 Class 3	Available source
	Penntube I	Pennsylvania Fluorocarbon
	Penntube II	Pennsylvania Fluorocarbon
	TFE 2 to 1	Zeus Industrial Products
	TFE 2X Standard Wall	Chemplast

夹接筒号	夹接工具	
	基本组件	位置
22-18	46673	-
16-14	46988	-
	59294	-
12-10	59461	-

1.3 导线修理程序

4) 高温区域导线修理程序

- 截取合适的热缩管，热缩管伸出拼接头末端**最少1.1英寸**。
- 按要求去除合适长度的导线绝缘层。
- 检查导线在拼接头内的位置。

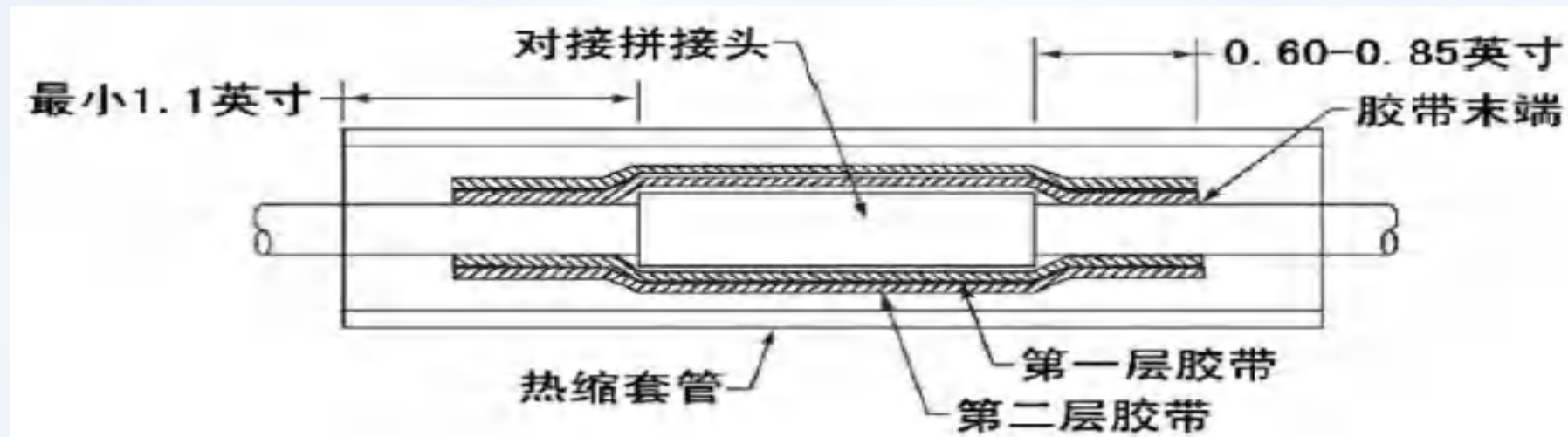


拼接头件号	去除长度 L (英寸)	
	目标值	误差
BACT12C11	0.37	±0.02
BACT12C15	0.23	±0.02
BACT12C20	0.23	±0.02

1.3 导线修理程序

4) 高温区域导线修理程序

- 在夹接完成的拼接头上方缠绕**两层**绝缘胶带，确保胶带末端大于拼接头两侧**末端最少0.6-0.85英寸**，胶带缠绕重叠大于50%。
- 在第一层紧紧缠绕绝缘胶带的基础上，逆时针紧紧缠绕第二层绝缘胶带。
- 将防护完成的拼接头放置在热缩套管中心进行热缩工作。



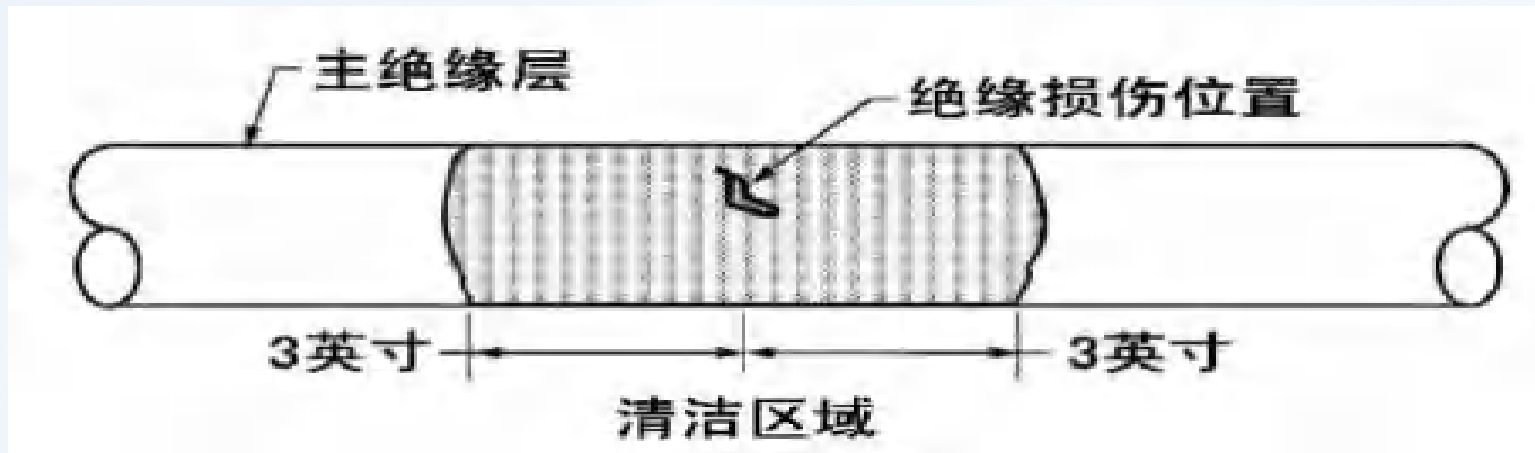


1.4 普通电缆修理程序

1.4 普通电缆修理程序

1) 普通电缆绝缘层的修理

- 清洁电缆损伤区域
 - 从电缆绝缘损伤区域去除多余的绝缘且确保绝缘层表面平滑。
 - 使用**异丙醇**清洁电缆绝缘，确保清洁导线绝缘损伤区域。
 - 清洁电缆损伤**每侧大约3英寸**的绝缘区域且清洁区域干燥。

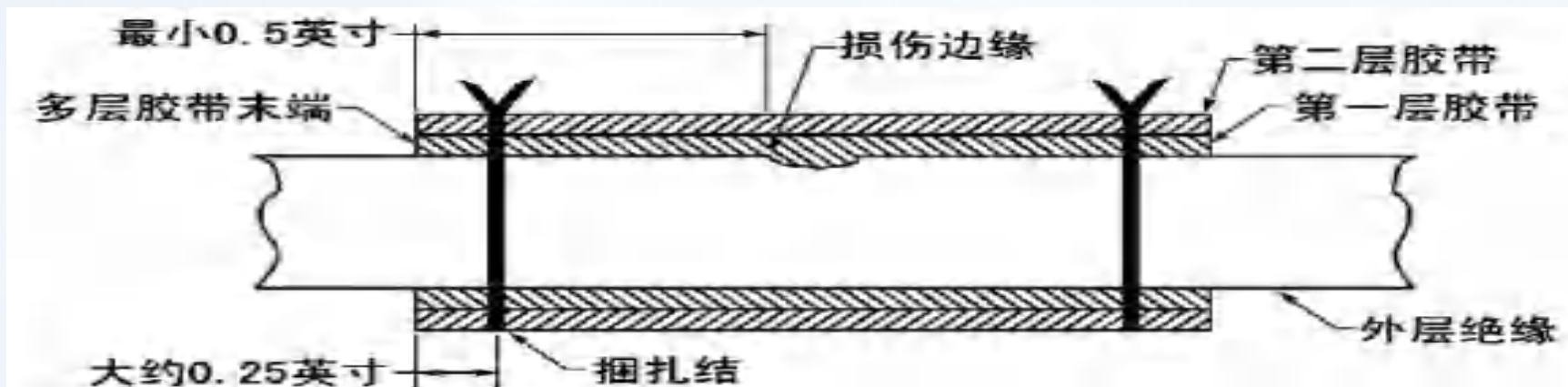


1.4 普通电缆修理程序

1) 普通电缆绝缘层的修理

➤ 电缆绝缘层损伤修理

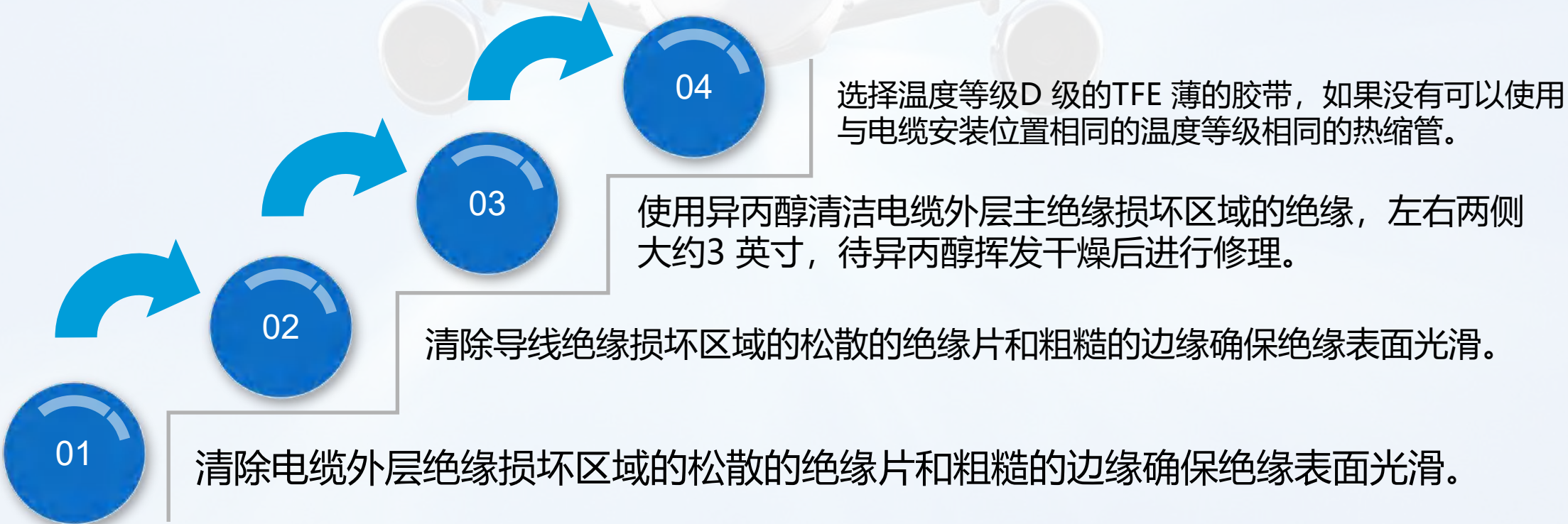
- 选择温度等级D类的薄膜胶带或TFE胶带、硅树脂胶带、热缩管。
- 每侧胶带延伸损伤区域**最小0.5英寸**，最小**重叠50%**缠绕，最少缠绕**两层**绝缘，缠绕**方向相反**。
- 在电缆绝缘修理胶带的每个**末端大约0.25英寸处**使用相同温度等级的扎线进行捆扎。



1.4 普通电缆修理程序

2) 电缆外层绝缘和芯线绝缘同时出现损伤的修理

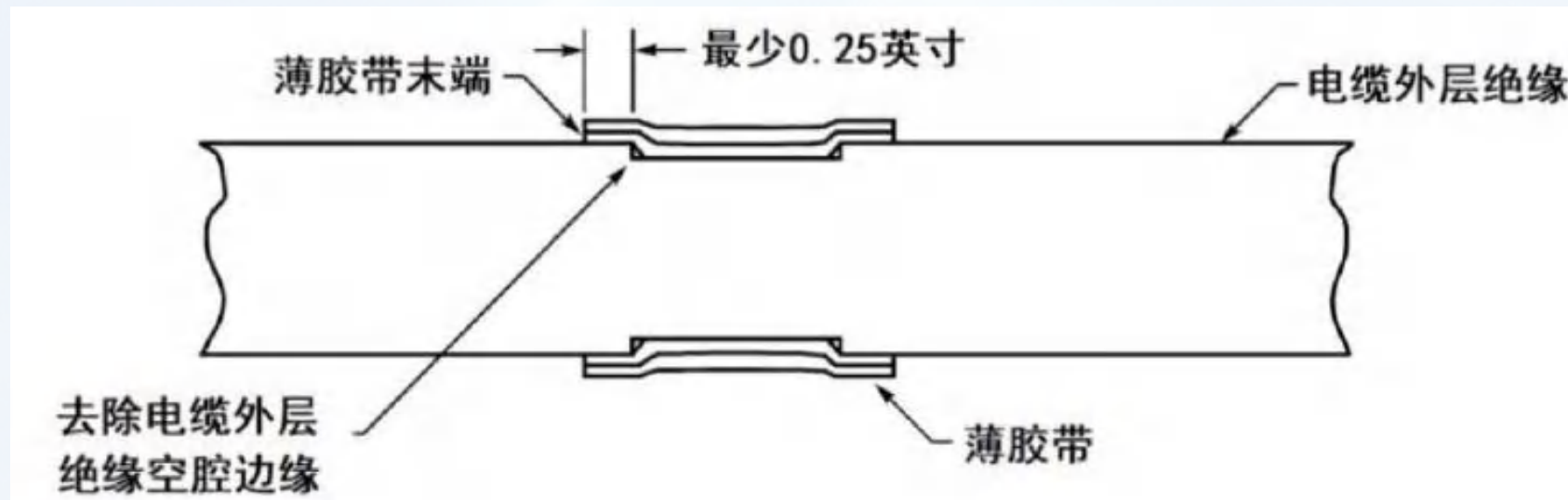
电缆外层主绝缘和芯线绝缘出现损伤，芯线导体没有任何损伤，需要对电缆外层绝缘和芯线绝缘进行修理



1.4 普通电缆修理程序

2) 电缆外层绝缘和芯线绝缘同时出现损伤的修理

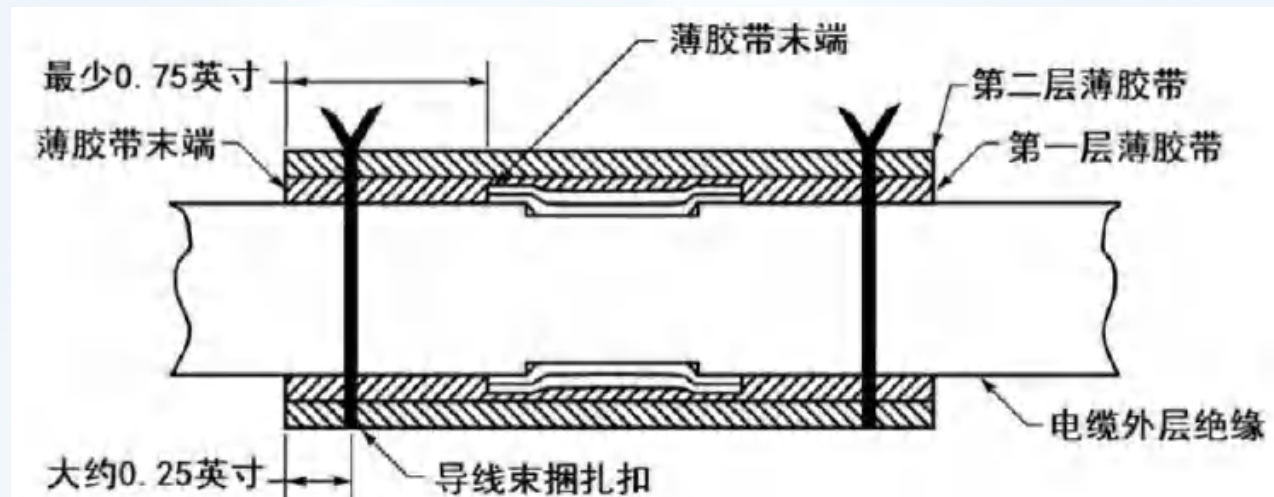
- 如果损坏的是**绝缘中的空腔**，需要对空腔进行填充
 - 选择温度等级D 级的**TFE 薄的胶带**，填充空腔并使导线表面光滑。
 - 胶带与导线绝缘最少**重叠0.25 英寸**，在空腔位置最少**缠绕2 层**胶带，胶带至少**重叠50%**，第一层的缠绕方向与第二层缠绕**方向相反**。



1.4 普通电缆修理程序

2) 电缆外层绝缘和芯线绝缘同时出现损伤的修理

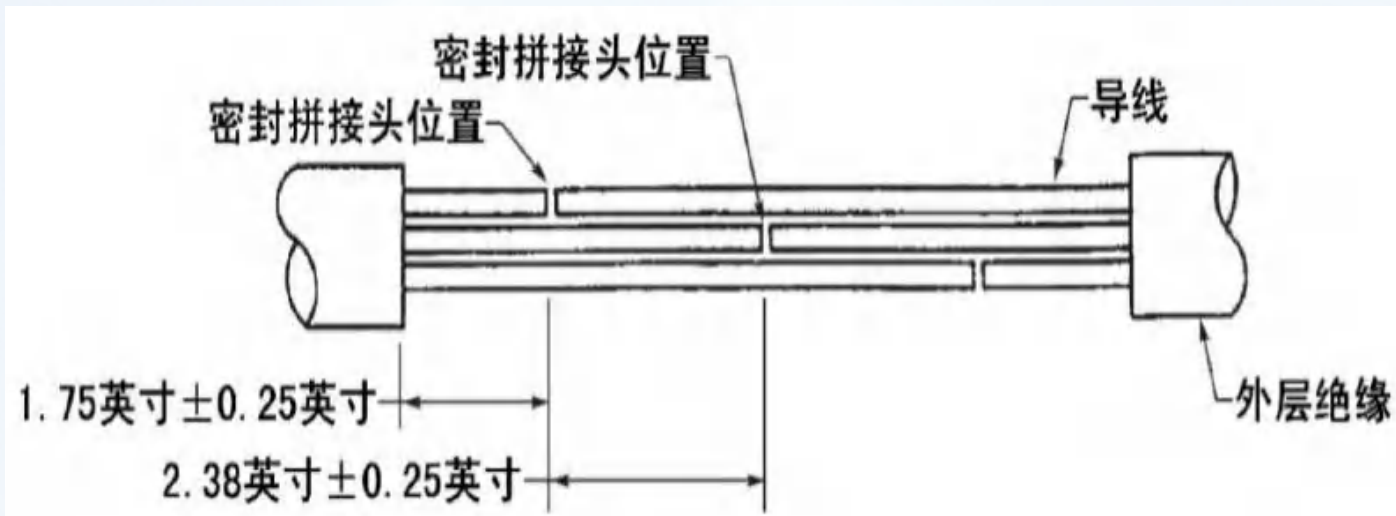
- 选择与导线安装位置相同的温度等级的TFE 胶带，或温度等级相同的热缩管。
 - 在导线主绝缘损伤区域缠绕**2层**胶带，胶带缠绕最少**重叠50%**，空腔填充胶带的边缘距离第一层胶带始端最少**0.75 英寸**，导线主绝缘损伤边缘距离胶带缠绕始端最少**1 英寸**。
 - 在完成第二层胶带缠绕后，在距离缠绕胶带每个**末端0.25 英寸**处使用捆扎线对胶带进行捆扎。



1.4 普通电缆修理程序

3) 普通电缆的修理

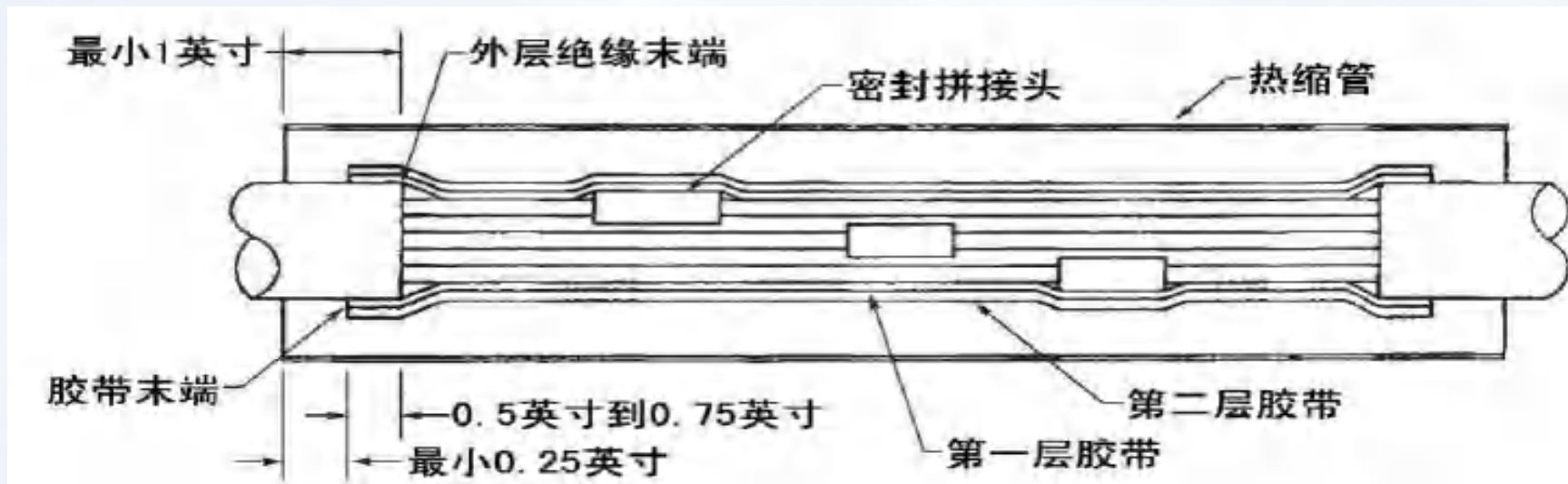
- 在维护工作中发现在增压区域有一根三芯电缆需要进行永久性修理
 - 从电缆外层绝缘去除合适的外层绝缘。
 - 确保从最近的密封接头中心到电缆外层绝缘末端距离是**1.75英寸±0.25英寸**，另一个密封接头中心到电缆外层绝缘末端距离是**2.38英寸±0.25英寸**。



1.4 普通电缆修理程序

3) 普通电缆的修理

- 选择温度等级B级或D级的绝缘胶带和热缩管
 - 截取超过电缆外层绝缘每侧末端最少**1英寸**长度的热缩管套在电缆末端。
 - 根据导线的线号选择密封拼接头和夹接工具，在每根芯线完成拼接头施工。
 - 再进行外层绝缘胶带和热缩管的安装。





1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

1) 金属小环冷压接法

➤ 概述

- 适用于飞机的所有区域，使用这种施工方法需要谨慎操作，夹接工具的模块和金属小环必须选择正确，如果选择不当容易导致施工操作错误。

温度等级	屏蔽层直径 (英寸)		件号	颜色	镀层	生产厂商
	最小	最大				
B	0.050	0.090	RSK101	Red	Tin	Thomas
	0.090	0.145	RSK201	Blue	Tin	Thomas
	0.144	0.200	RSK301	Yellow	Tin	Thomas
	0.200	0.300	RSK401	Green	Tin	Thomas
D	0.301	0.325	SK501HT	-	Nickel	Thomas & Betts
	0.401	0.425	SK502HT	-	Nickel	Thomas & Betts



1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

1) 金属小环冷压接法

➤ 概述

- RSK金属小环夹接工具举例

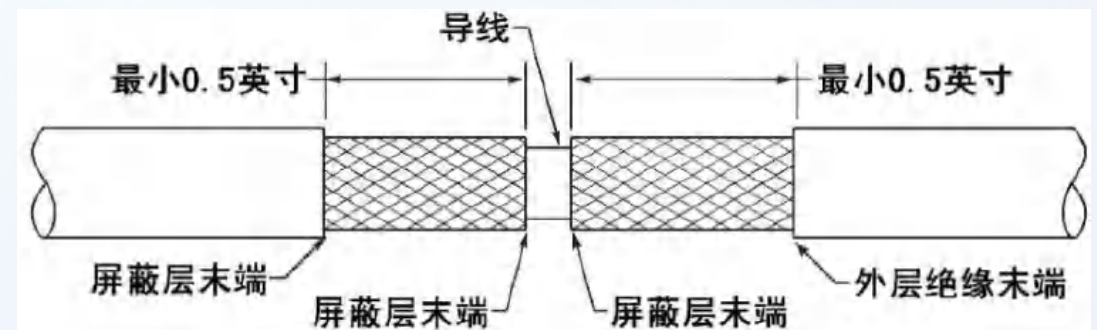
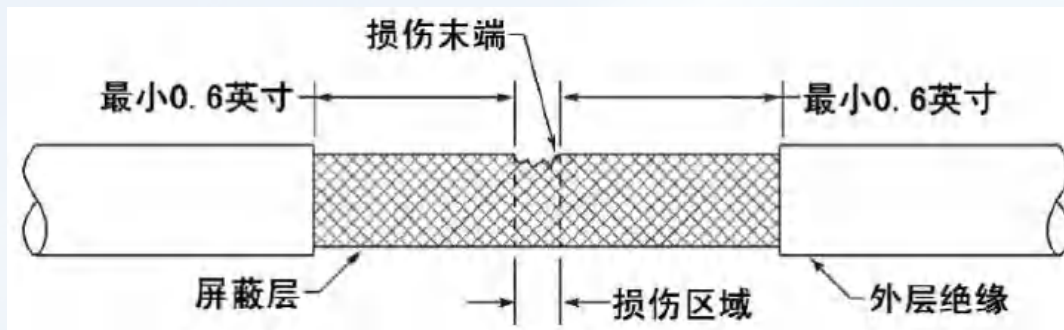
屏蔽层直径 (英寸)		金属小环 件号	夹接工具		
最小	最大		基本组件		模块设置
			件号	类型	
0.050	0.070	RSK101	13300	Pneumatic	101A
			WT740	Hand	101A
0.070	0.090	RSK102	13300	Pneumatic	101B
			WT740	Hand	101B
.....
0.401	0.425	SK601HT	HX4	Hand	601Q
			M22520/5-01	Hand	601Q

1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

1) 金属小环冷压接法

➤ 屏蔽电缆屏蔽层的修理

- 从屏蔽电缆去除外层绝缘，屏蔽层损伤区域末端与外层绝缘末端距离**最小0.6英寸**。
- 在屏蔽层损伤区域末端环绕电缆屏蔽层去除损伤区域的屏蔽层，确保屏蔽层末端与屏蔽电缆外层绝缘末端距离**最小0.5英寸**，去除不需要的屏蔽层。

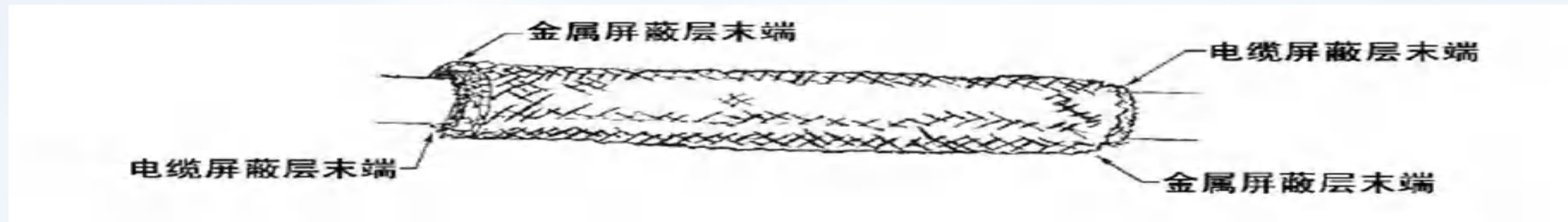


1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

1) 金属小环冷压接法

➤ 屏蔽电缆屏蔽层的修理

- 根据**温度等级**选择屏蔽材料，屏蔽材料的最小直径大于电缆屏蔽层回折直径，最小长度等于电缆两侧屏蔽层回折后末端之间的距离；将屏蔽材料套在电缆上，屏蔽材料的末端与电缆屏蔽层回折后的末端对齐。

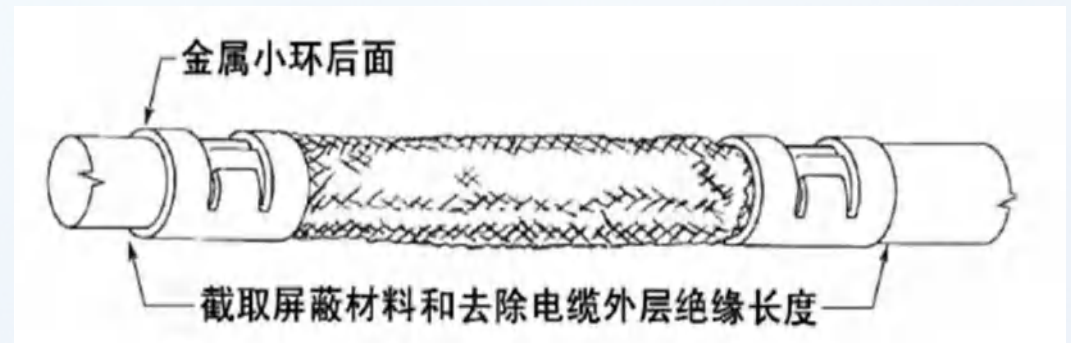
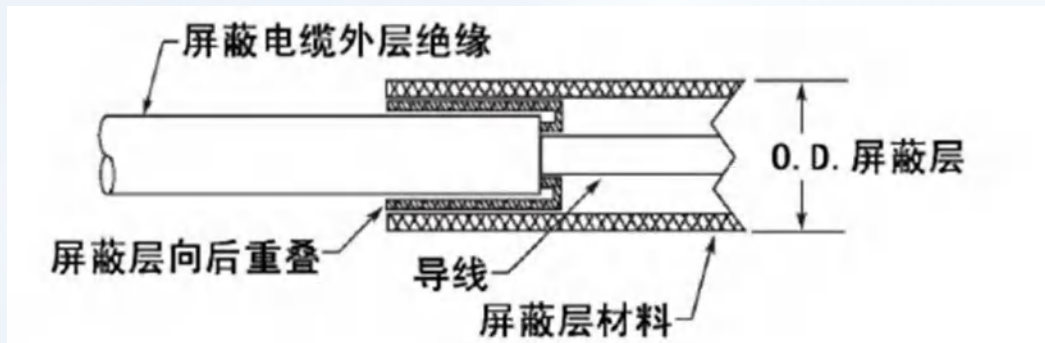


1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

1) 金属小环冷压接法

➤ 屏蔽电缆屏蔽层的修理

- ① 根据**温度等级**和屏蔽材料外层**直径**，选择合适的**两个**金属小环；根据金属小环件号选择压接工具。
- ② 去除电缆屏蔽层每个末端上缠绕的临时胶带；在电缆的一端套入金属小环，确保金属小环末端与屏蔽材料和电缆屏蔽层回折末端重合，压接金属小环。

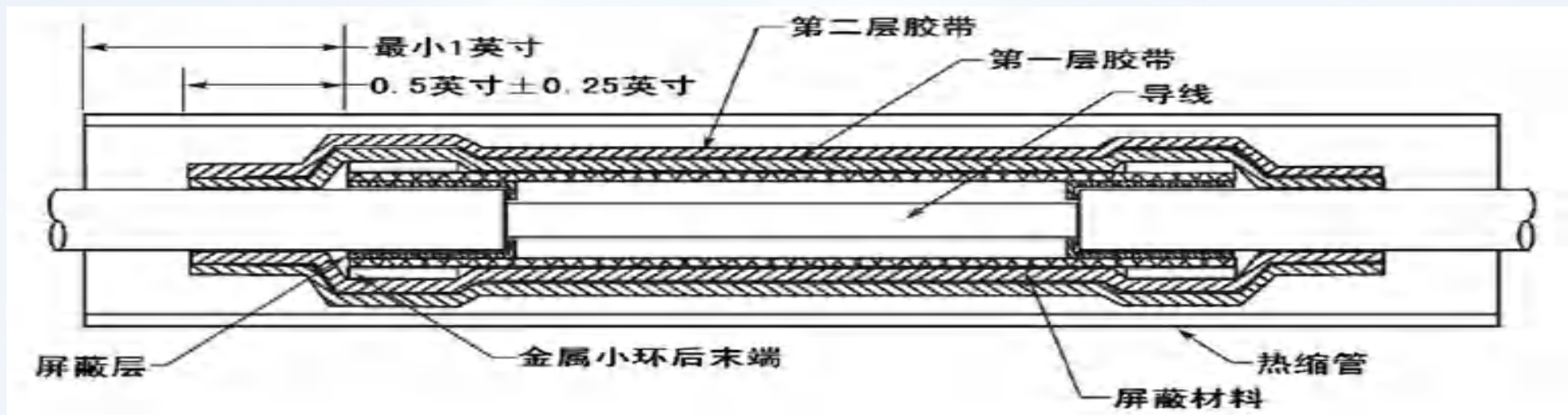


1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

1) 金属小环冷压接法

➤ 屏蔽电缆屏蔽层的修理

- ① 根据温度等级和完成拼接屏蔽层装配的电缆外层最小直径选择热缩管和TFE绝缘胶带。
- ② 在装配好屏蔽材料的电缆上缠绕两层绝缘胶带,确保胶带缠绕时**最小重叠50%**。
- ③ 将热缩管放置在缠绕好绝缘胶带的电缆中心,完成热缩。



1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

2)使用焊接修理法修理屏蔽层

➤ 概述

- 适用于飞机上温度等级A类和B类的区域，在发动机、APU和高温区域严禁使用这种施工方法。

优点：简单、安全、可靠性高等优点，广泛用于增压区域导线修理。

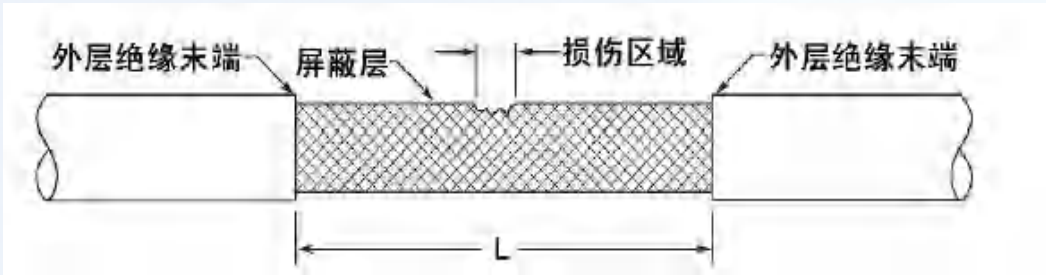
缺点：不能在发动机、APU和高温区域使用。

1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

2)使用焊接修理法修理屏蔽层

➤ 使用整体焊接套管修理电缆屏蔽层

1.根据屏蔽电缆外层直径选择整体焊接套管



2.根据整体焊接套管的件号去除屏蔽电缆外层绝缘

外层绝缘 O. D(英寸)		件号	生产厂商
最大	最小		
0.11	0.06	D-155-0350	Raychem
0.15	0.08	D-155-0450	Raychem
-----	-----	-----	-----
0.35	0.18	D-155-0975	Raychem

整体焊接套管件号	外层绝缘去除长度 (英寸)	
	目标值	误差
D-155-0350	2.18	±0.04
D-155-0450	2.18	±0.04
-----	-----	-----
D-155-0975	3.16	±0.04

1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

2)使用焊接修理法修理屏蔽层

➤使用整体焊接套管修理电缆屏蔽层

使用异丙醇清洁电缆损伤位置每侧大约3in的区域。

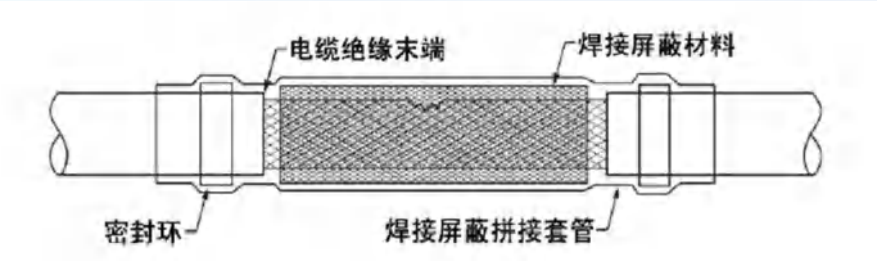
01

02

将整体焊接套管放置在电缆上，焊接套管的密封环在电缆绝缘层的每个末端之上，焊接套管的屏蔽材料覆盖屏蔽电缆去除绝缘的屏蔽层。

从整体焊接套管的焊接屏蔽材料中心开始加温，整体焊接套管开始收缩；在整体焊接套管一侧的焊接材料中心连续加温直至发现焊锡熔化流动

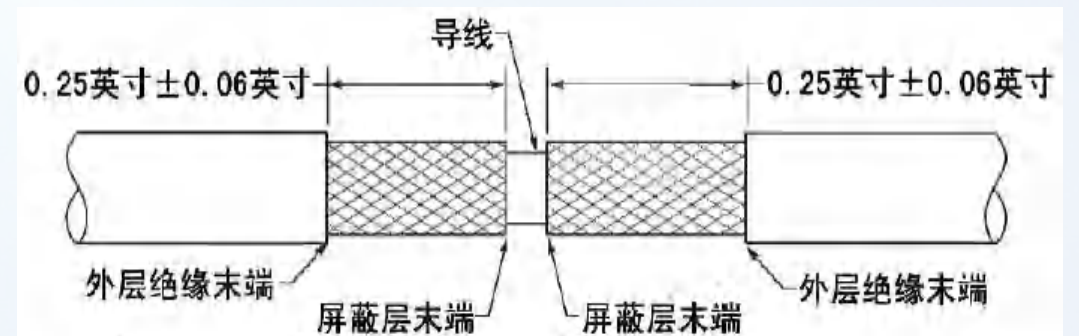
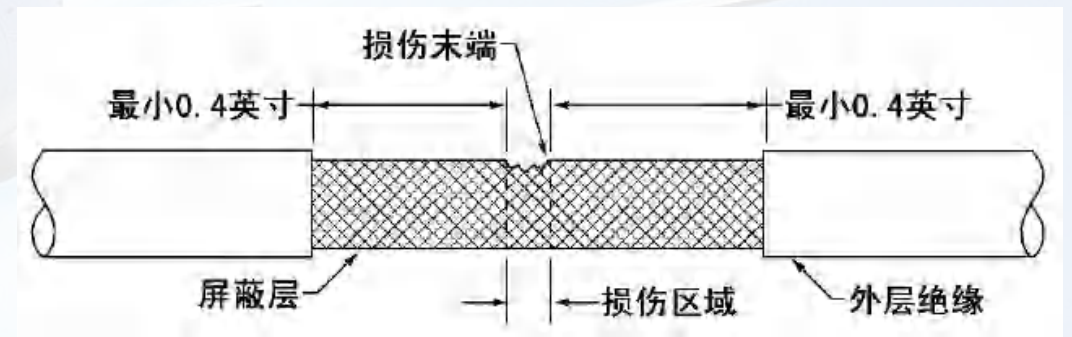
03



1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

2) 使用焊接修理法修理屏蔽层

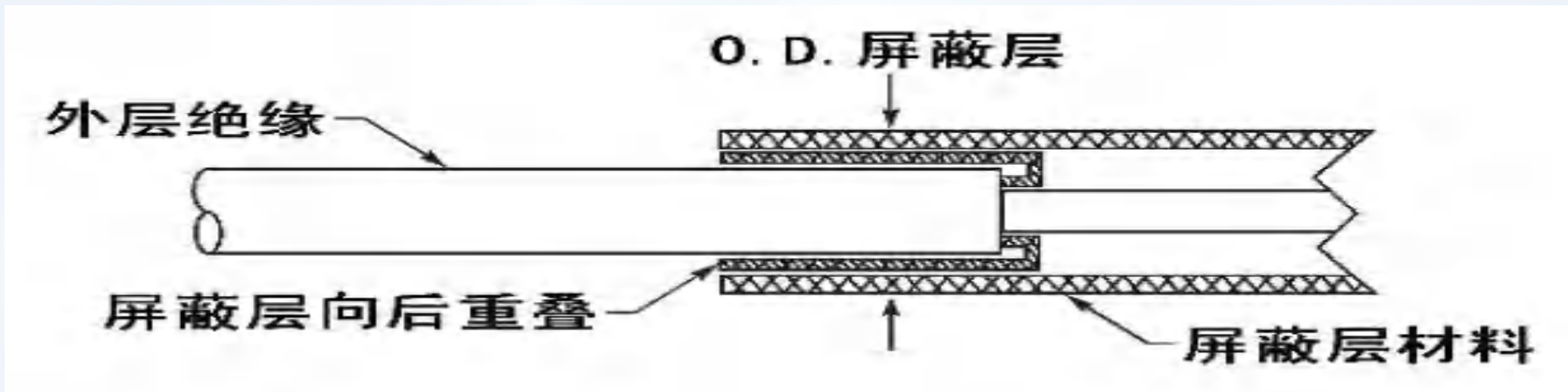
- 使用分步焊环修理屏蔽电缆屏蔽层
 - 电缆外层绝缘去除，确保屏蔽层损伤区域末端与屏蔽电缆外层绝缘末端距离最小**0.4英寸**。
 - 电缆屏蔽层去除，确保屏蔽层末端与屏蔽电缆外层绝缘末端距离**最小0.25英寸 ± 0.06英寸**。



1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

2)使用焊接修理法修理屏蔽层

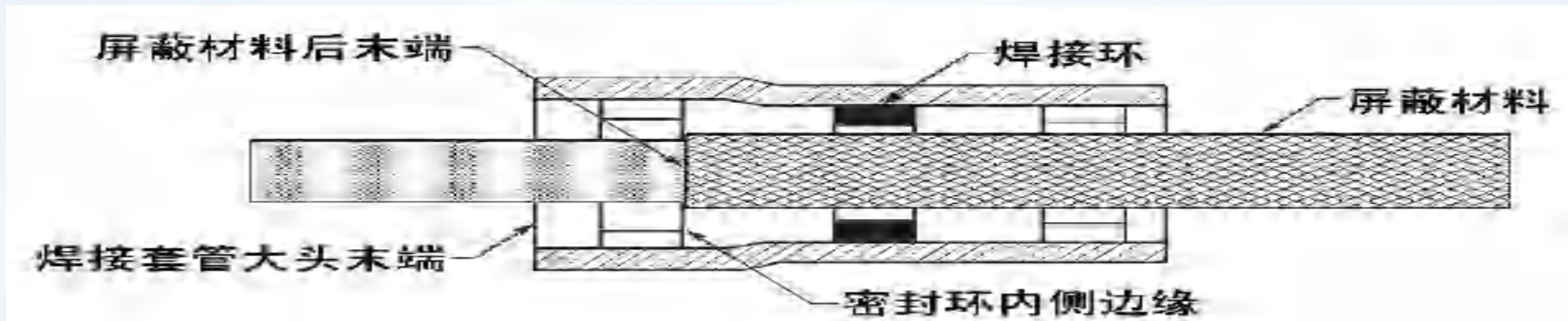
- 使用分步焊环修理屏蔽电缆屏蔽层
 - 使用异丙醇清洁导线绝缘，清洁导线损伤每侧大约3英寸的绝缘区域且清洁区域干燥。
 - 择温度等级B级的屏蔽材料，确保屏蔽层最小直径大于电缆屏蔽层回折直径，屏蔽材料最小长度等于两个电缆屏蔽层回折后末端的距离。



1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

2) 使用焊接修理法修理屏蔽层

- 使用分步焊环修理屏蔽电缆屏蔽层
 - ◆ 选择温度等级B级和屏蔽材料外层直径合适的两个焊环。
 - ◆ 选择温度等级B级热缩管，截取热缩管长度等于电缆屏蔽层拼接两侧焊环末端最少分别延伸1英寸。
 - ◆ 将热缩管、两个焊环和屏蔽材料套在屏蔽电缆上，完成屏蔽层拼接两侧焊环的热缩施工任务。

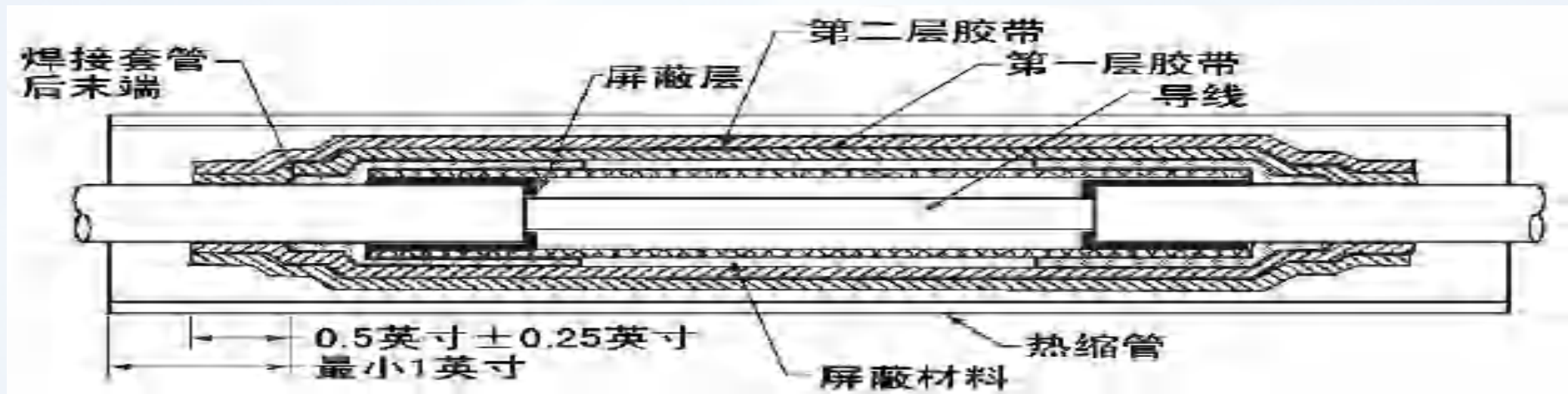


1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

2) 使用焊接修理法修理屏蔽层

➤ 使用分步焊环修理屏蔽电缆屏蔽层

- 根据温度等级B级选择绝缘胶带，在完成拼接屏蔽层装配缠紧绝缘胶带。胶带末端距离焊环末端0.5英寸±0.25英寸。
- 将热缩管放置在装配好的电缆屏蔽层中心，确保热缩管的每个末端距离多层胶带末端最少1英寸。



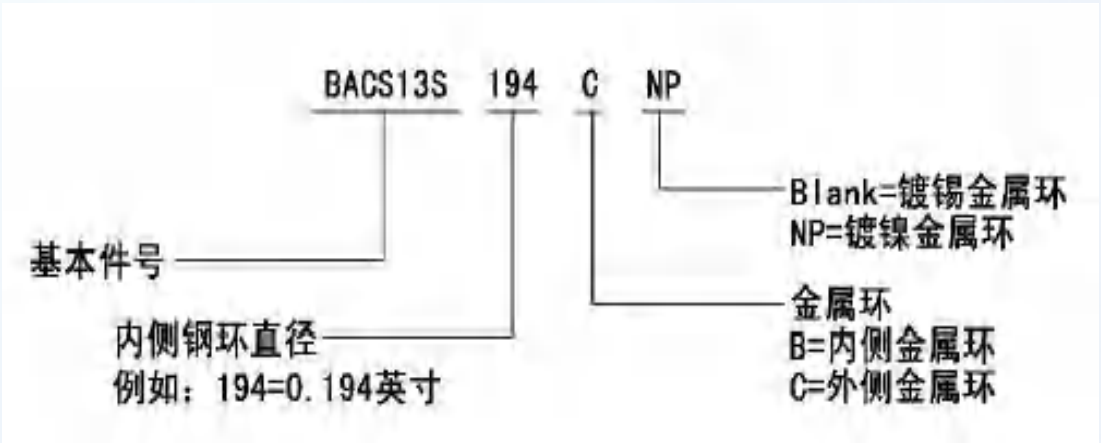
1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

3) 钢环铜环冷压接法

➤ 概述

- 适用于飞机的**所有区域**，经常使用在发动机、APU和高温区域，
- **优点**：可靠性、安全性和稳定性非常高。
- **缺点**：操作方法相对于其他施工方法比较复杂。

内侧钢环		外侧铜环	
波音件号	颜色	波音件号	颜色
BACS13S046B	Tin	BACS13S128C	Blue
BACS13S058B	Yellow	BACS13S149C	Purple
.....
BACS13S219B	Tin	BACS13S312C	Yellow
		BACS13S327C	Tin



1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

3) 钢环铜环冷压接法

➤ 概述

- 夹接工具举例:

外侧铜环件号	夹接工具		
	基本组件	模块	
		件号	部位
BACS13S101C	44-000	44-136	B
	612648	612734	-
	613214	613812	-
	620175	620304	B
	HX-4	Y136	B
	M22520/5-01	M22520/5-33	B

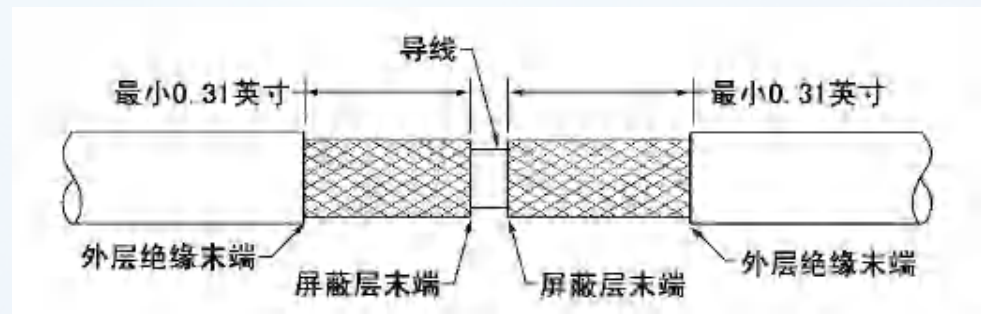
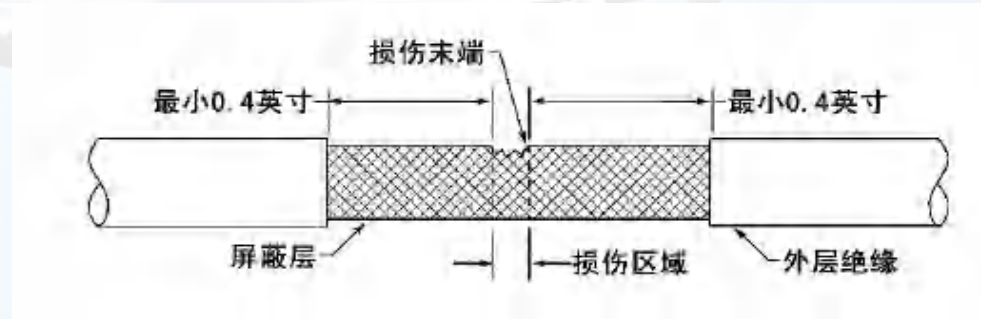
.....	

1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

3) 钢环铜环冷压接法

➤ 对屏蔽电缆屏蔽层的修理

- 去除屏蔽电缆外层绝缘。
- 去除损伤区域的屏蔽层。

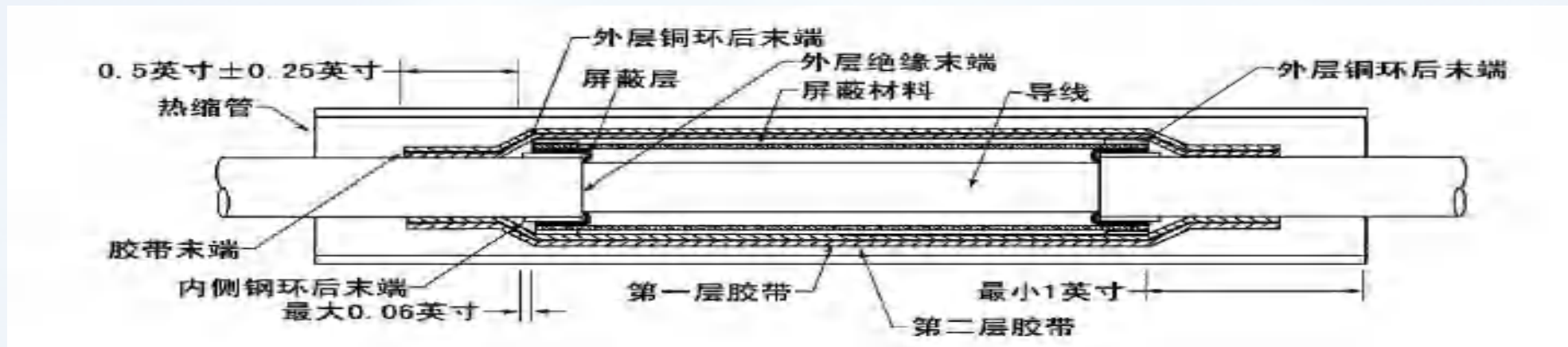


1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

3) 钢环铜环冷压接法

➤ 对屏蔽电缆屏蔽层的修理

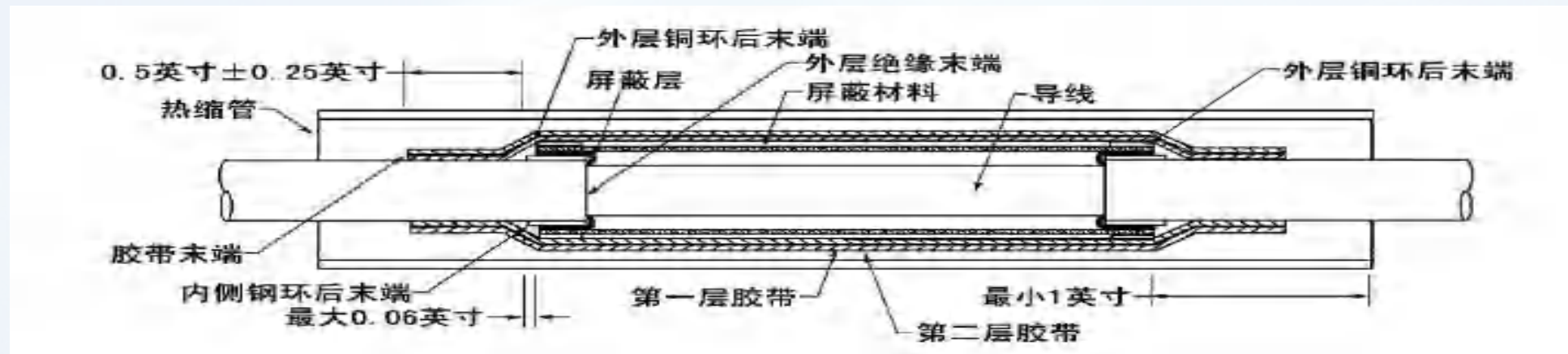
- 根据**温度等级**选择两侧需要的**内侧钢环和外侧铜环**，确保内侧钢环的最小直径大于屏蔽电缆外层绝缘，外侧铜环的直径大于内侧钢环和屏蔽层厚度之和。
- 将内侧钢环放置在屏蔽电缆绝缘层末端之上，向后回折电缆屏蔽层在内侧钢环之上并与内侧钢环平齐。



1.5 屏蔽电缆屏蔽层修理程序

3) 钢环铜环冷压接法

- 对屏蔽电缆屏蔽层的修理
 - 根据**温度等级**选择屏蔽层材料。
 - 在电缆两端套入外侧铜环，选择压接工具分别压接两侧外侧铜环。
 - 根据温度等级选择TFE绝缘胶带，在装配好屏蔽材料的电缆上缠绕两层绝缘胶带。
 - 将热缩管放置在缠绕好绝缘胶带的电缆中心，完成热缩施工任务。





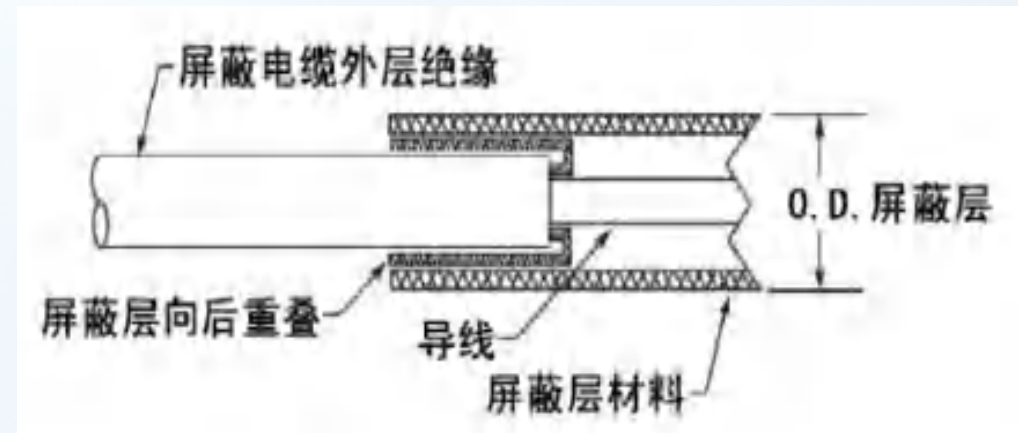
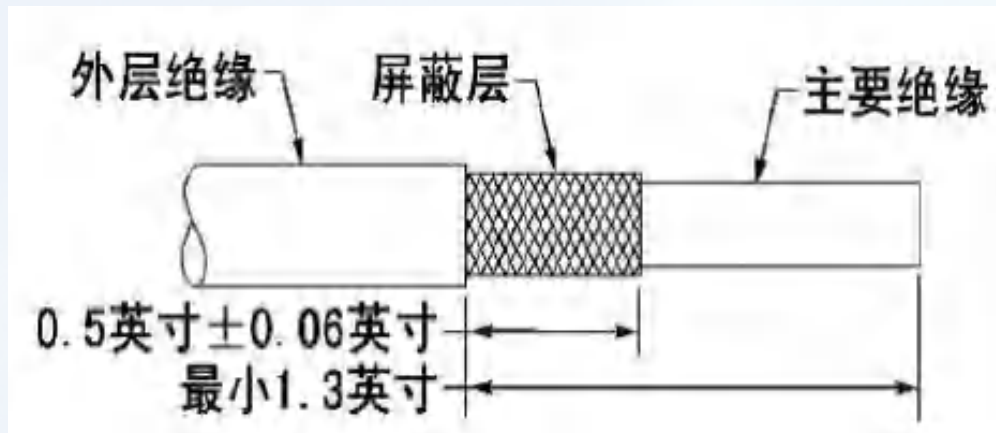
1.6 屏蔽电缆修理程序

1.6 屏蔽电缆修理程序

1) 高温区域使用金属小环修理屏蔽电缆

➤ 材料选择

- 根据**温度等级D级**选择屏蔽层材料。
- 选择**温度等级D级**的绝缘胶带和热缩管。
- 截取热缩管长度等于电缆屏蔽层拼接两侧金属小环末端最少分别**延伸1英寸**。

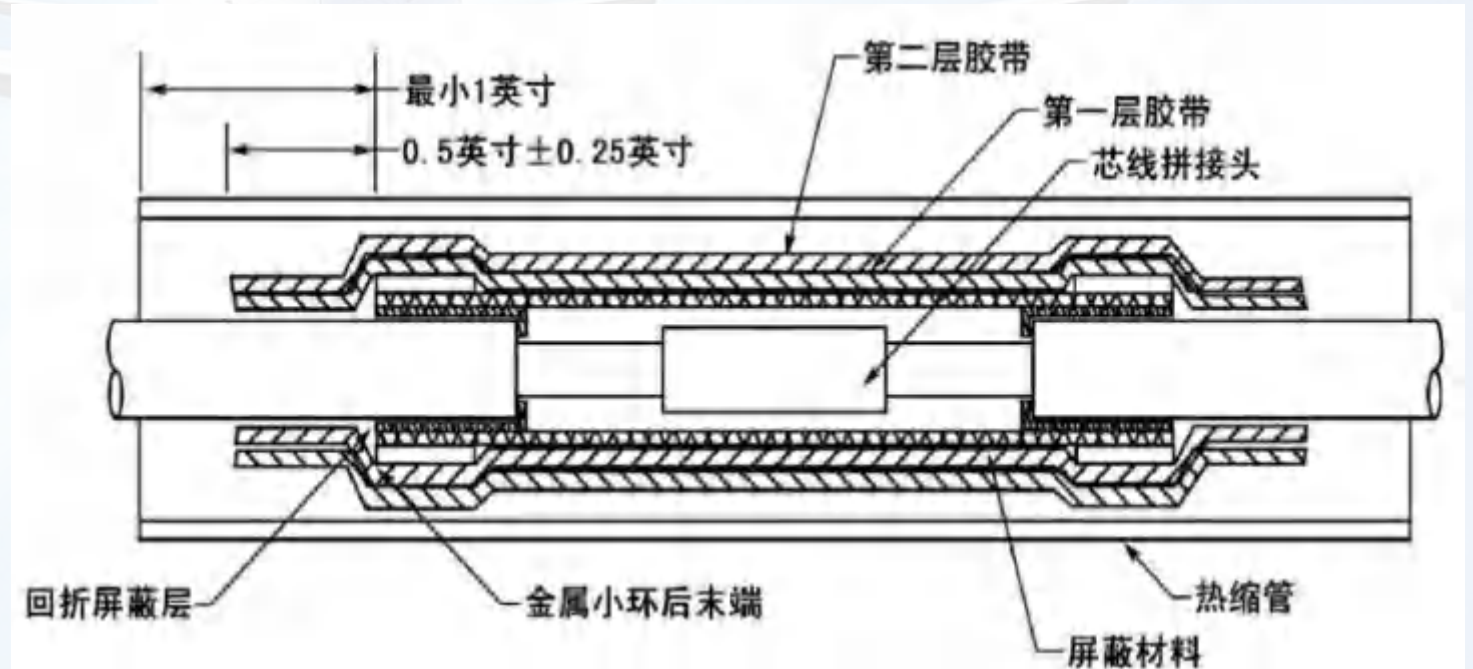


1.6 屏蔽电缆修理程序

1) 高温区域使用金属小环修理屏蔽电缆

➤ 屏蔽电缆修理装配

- 芯线接头修理装配
- 屏蔽层修理装配
- 绝缘层修理装配



1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

- 使用整体焊接套管修理屏蔽电缆
 - 整体焊接套管器材包介绍

电缆外层 最大直径	屏蔽层 最小直径	中心导线 CAU 范围		焊接套管器材包件号	
		最小	最大	件号	生产厂商
0.12	0.06	3	15	D-150-0168	Raychem
0.15	0.08	8	27	D-150-0169	Raychem
0.18	0.10	19	67	D-150-0170	Raychem
0.22	0.14	43	138	D-150-0172	Raychem

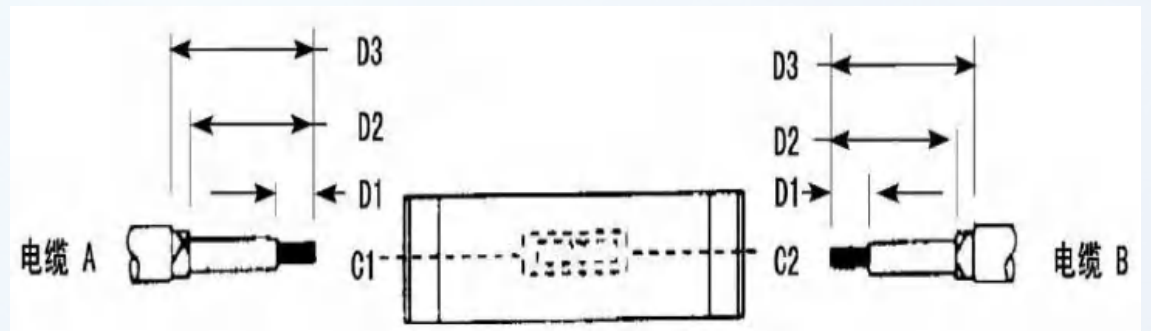


1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

- 使用整体焊接套管修理屏蔽电缆
 - 根据温度等级、屏蔽电缆外层直径和中心导线线号选择整体焊接套管器材包。
 - 根据整体焊接套管的件号参照施工标准去除屏蔽电缆外层绝缘尺寸、屏蔽层和中心导线绝缘尺寸。

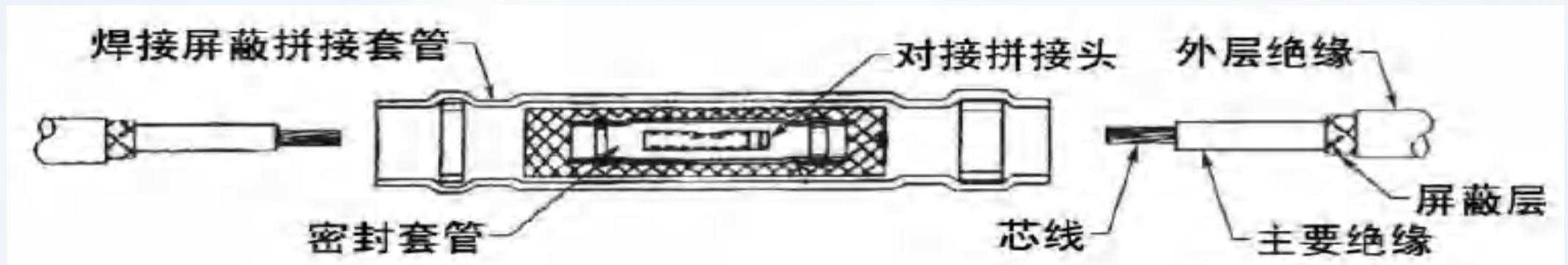
电缆	导线	加工尺寸 (英寸)		
		目标	尺寸	误差
A	C1	D1	0.28	±0.02
		D2	0.70	±0.02
		D3	1.08	±0.02
B	C1	D1	0.28	±0.02
		D2	0.70	±0.02



1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

- 使用整体焊接套管修理屏蔽电缆
 - 根据拼接头件号和中心导线的CAU尺寸选择夹接工具，热缩工具。
 - 将整体焊接套管套在电缆末端，将中心导线的热缩管套在中心导线绝缘上，夹接屏蔽电缆中心导线拼接头并完成热缩工作。
 - 将整体焊接套管放置在电缆上，完成整体焊接套管施工过程。

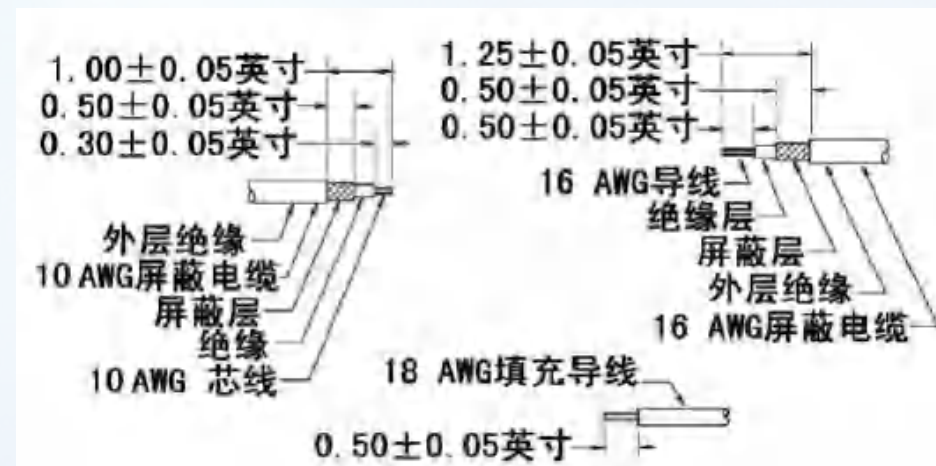
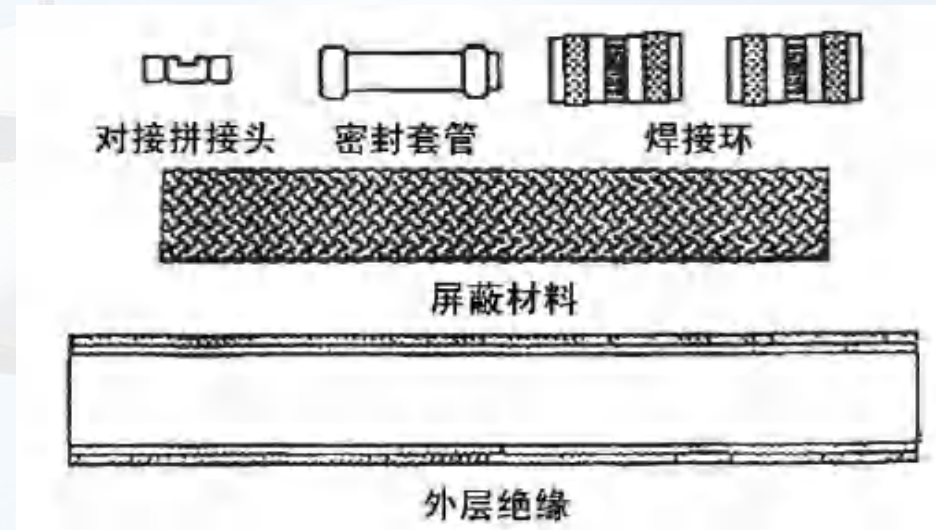


1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

➤ 使用分步焊环修理屏蔽电缆

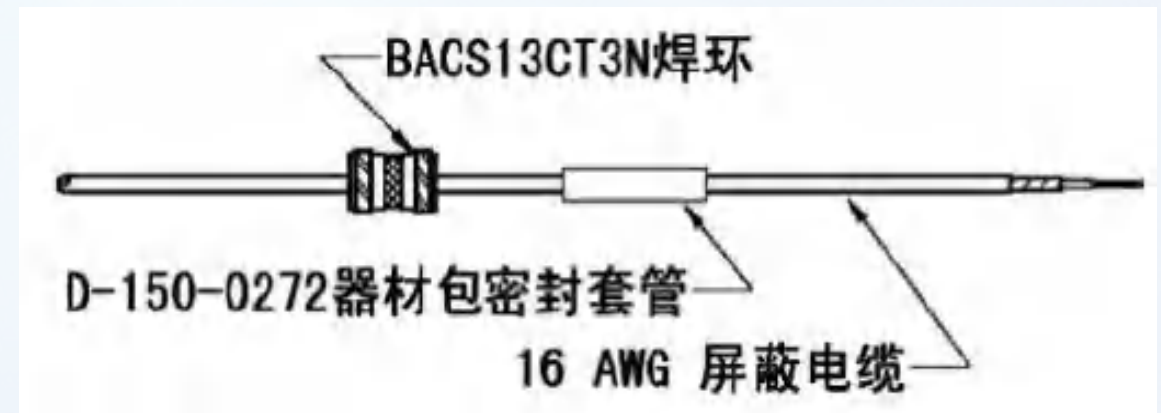
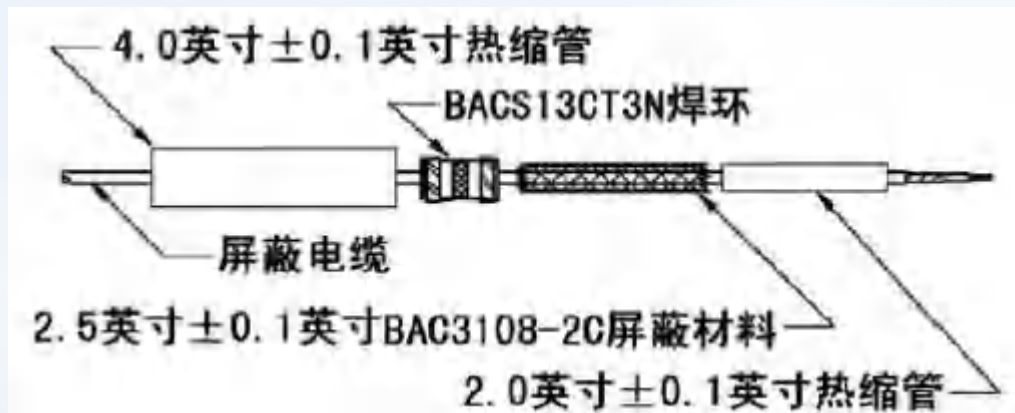
- 分步焊环器材包介绍
- 电缆绝缘去除尺寸



1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

- 使用分步焊环修理屏蔽电缆
 - 根据温度等级、屏蔽电缆外层直径和中心导线线号选择屏蔽电缆修理器材包。
 - 从屏蔽电缆去除外层绝缘、屏蔽层和中心导线绝缘。



1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

➤ 使用分步焊环修理屏蔽电缆

- 芯线的修理装配

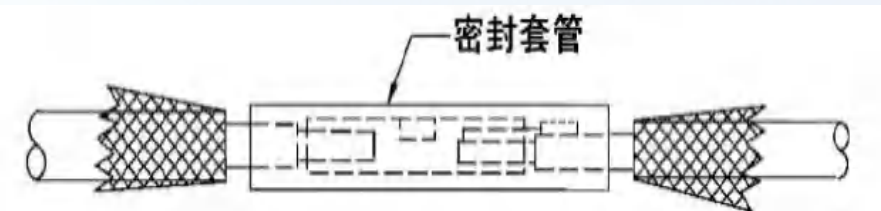
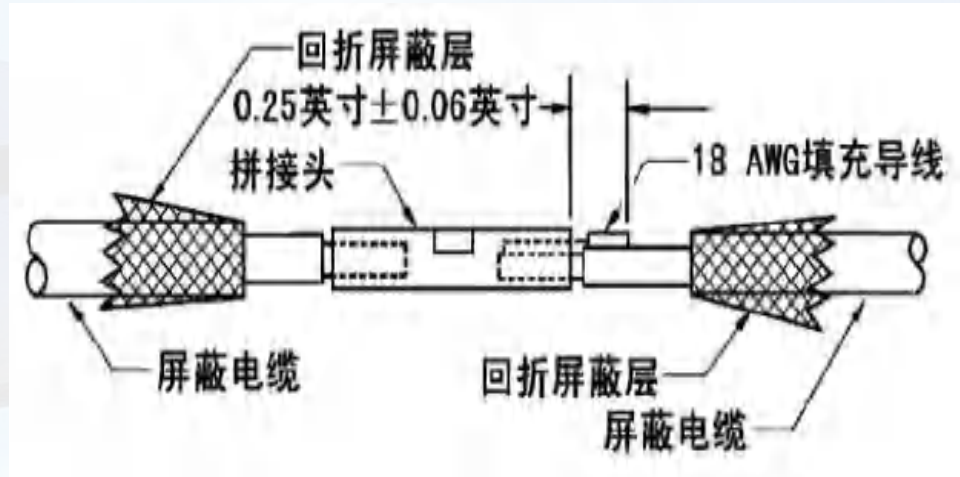


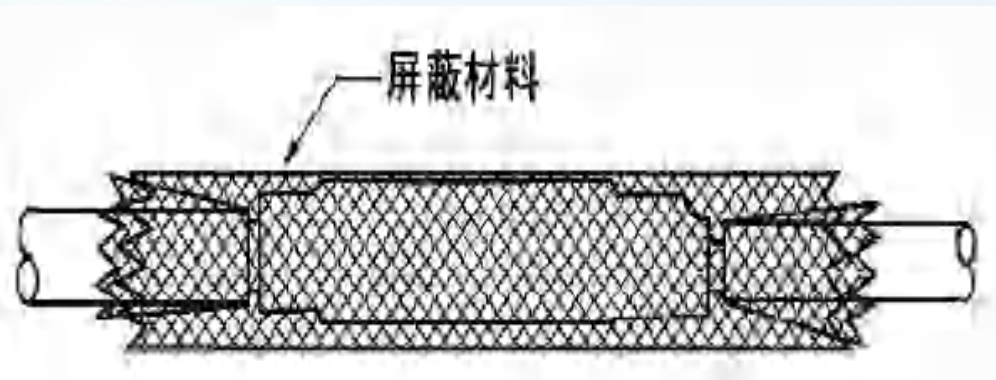
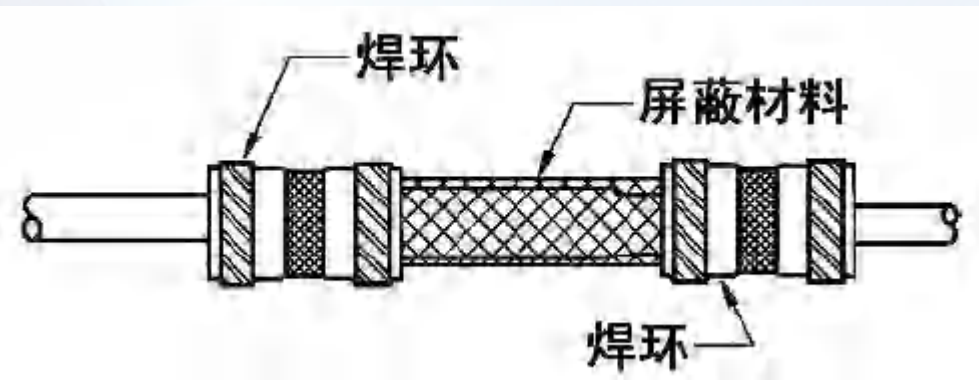
图 8-364 密封中心导线拼接头



1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

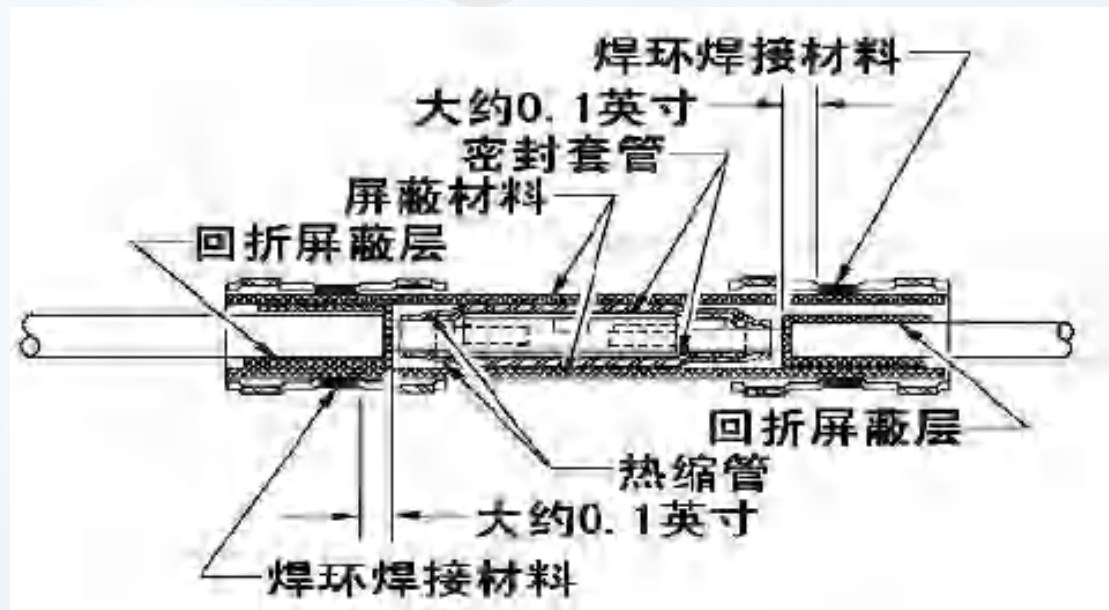
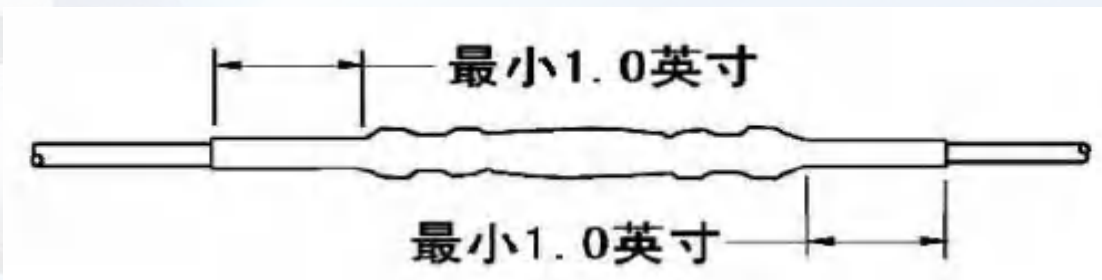
- 使用分步焊环修理屏蔽电缆
 - 屏蔽层的修理装配



1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

- 使用分步焊环修理屏蔽电缆
 - 屏蔽电缆修理装配

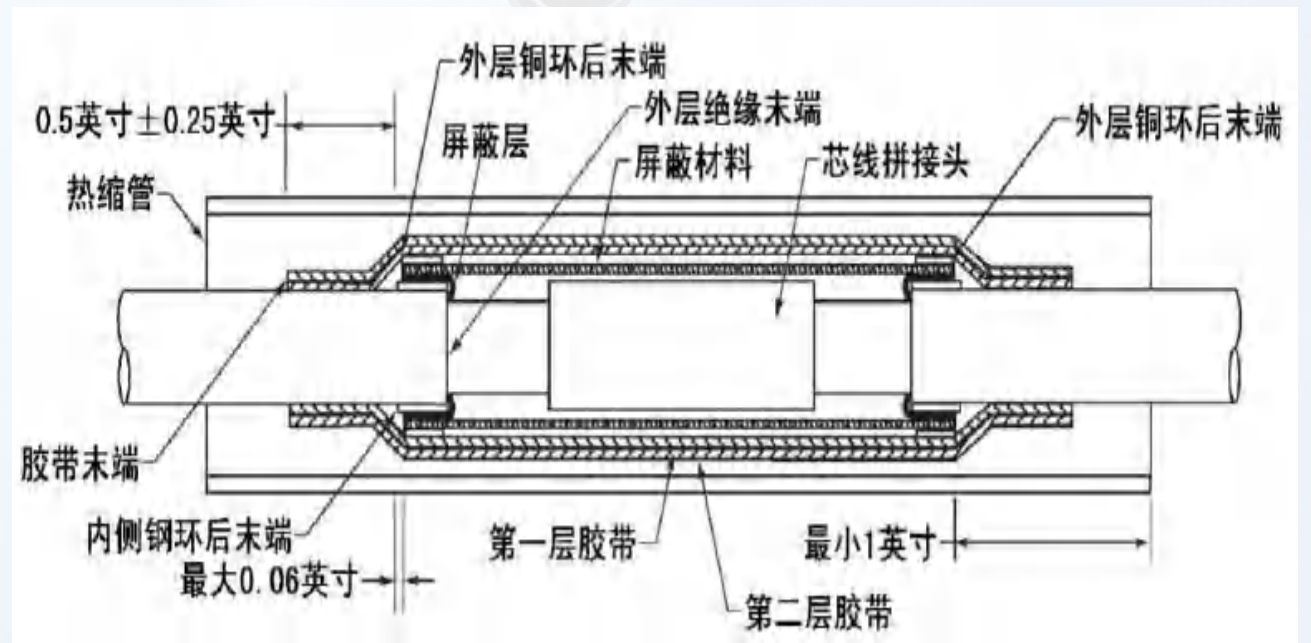
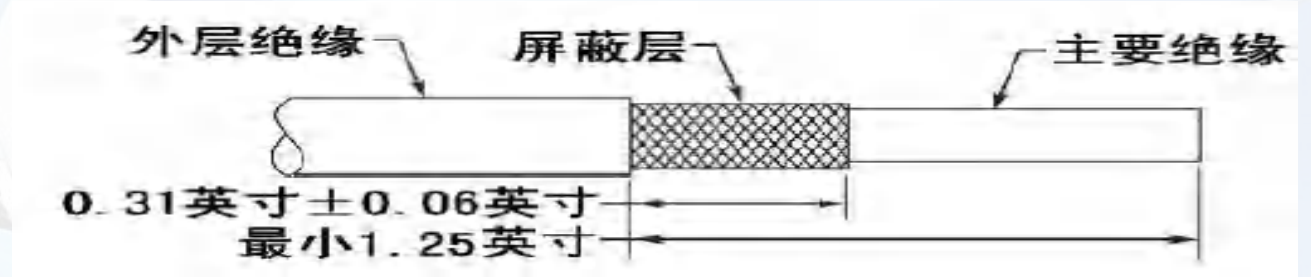


1.6 屏蔽电缆修理程序

2) 焊接套管修理屏蔽电缆

➤ 钢环铜环冷压接法屏蔽电缆的修理

- 屏蔽电缆修理装配



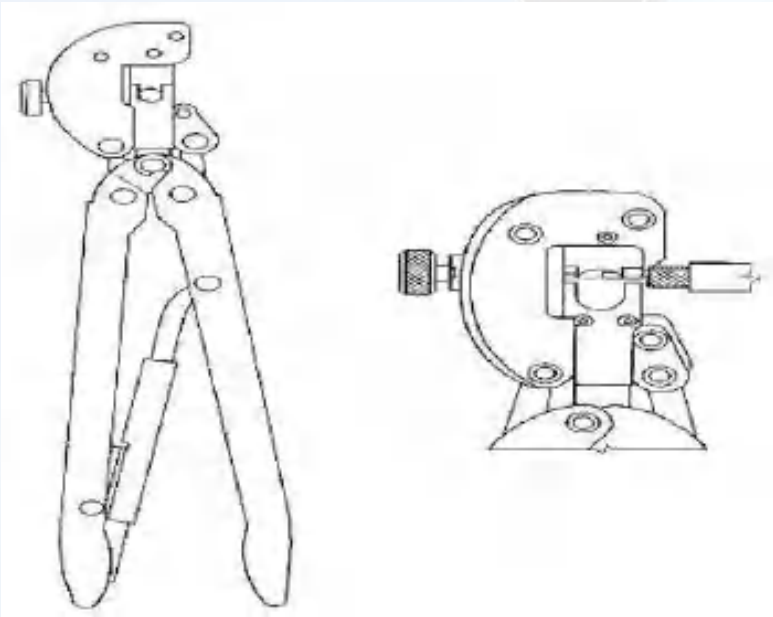


常用高频电缆、插头的制作及工具介绍

2.1 概述

1) 高频插头夹接工具介绍

- 220015-1 和220015-2 夹接工具
- 69141-1 和69241-1夹接工具

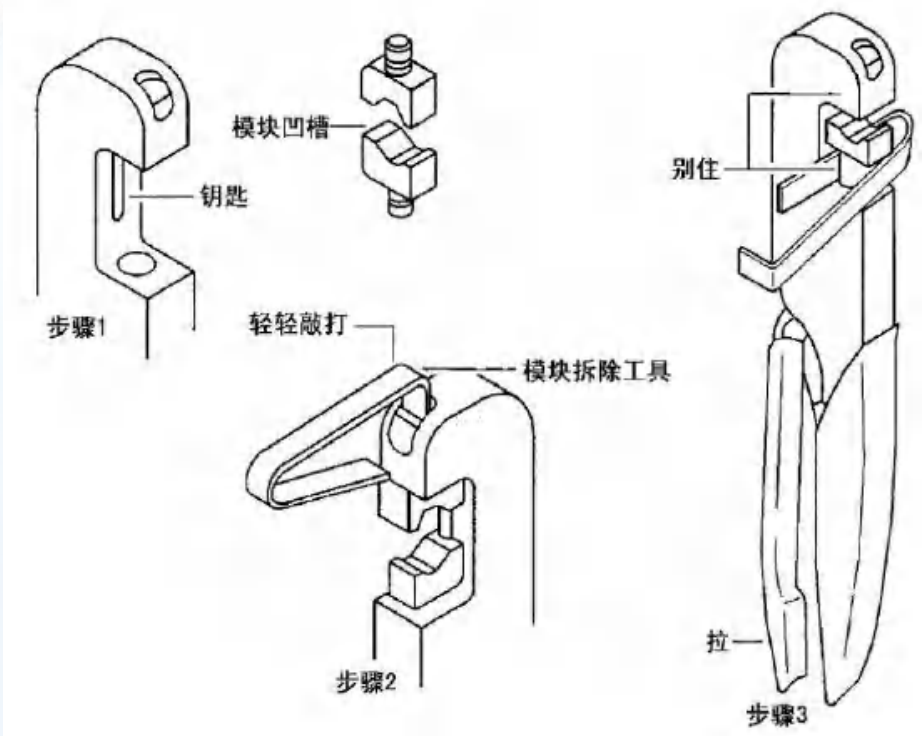


防倒转棘轮

2.1 概述

1) 高频插头夹接工具介绍

➤ M22520/5-01和M22520/10-01夹接工具



2.1 概述

2) 常用高频插头介绍

冷压接连接类

冷压接连接类分为BNC、C、HN、KM、N 和SC 等类型

高频插头/座按照中心插钉/孔的连接方式

软焊焊接类

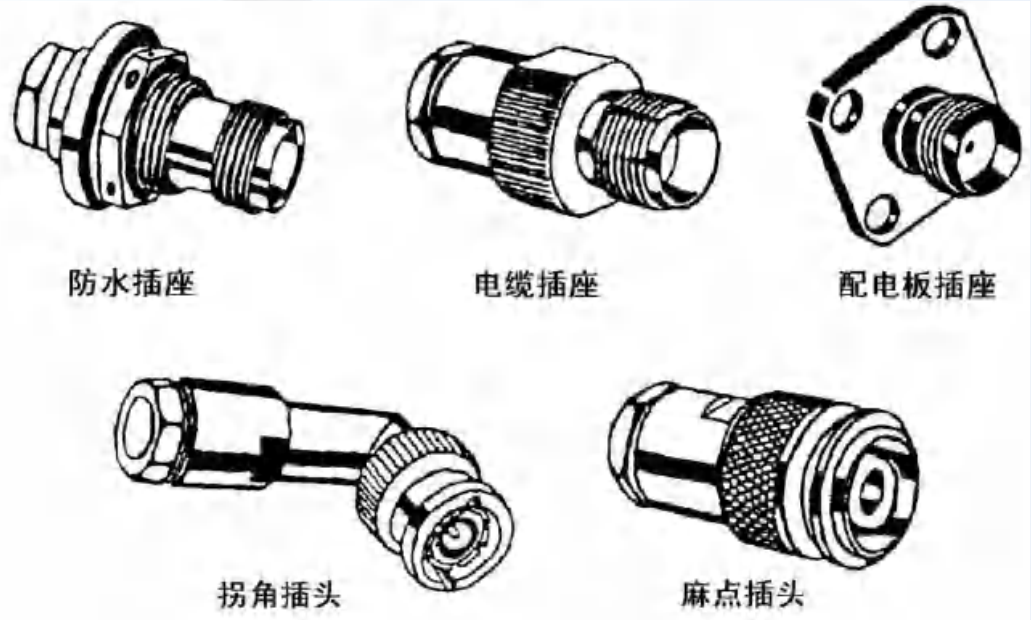
软焊焊接类分为BNC、C、HN、N、TNC、SC 和UHF等类型

2.1 概述

2) 常用高频插头介绍

- KINGS带保护同轴电缆插头/插座的介绍：
 - 插头/插座类型
 - 件号举例

件号	系列	结构	插钉类型	生产厂商
KA-59-99	TNC	拐角插头	焊接	Kings Electronics
KC-19-100	BNC	配电板插座	焊接	Kings Electronics
.....
KC-59-61	BNC	麻点直插头	夹接	Kings Electronics
KD-19-26	C	配电板插座	焊接	Kings Electronics
.....
KG-59-25	SC	麻点直插头	夹接	Kings Electronics
KH-19-13	HN	配电板插座	焊接	Kings Electronics
.....

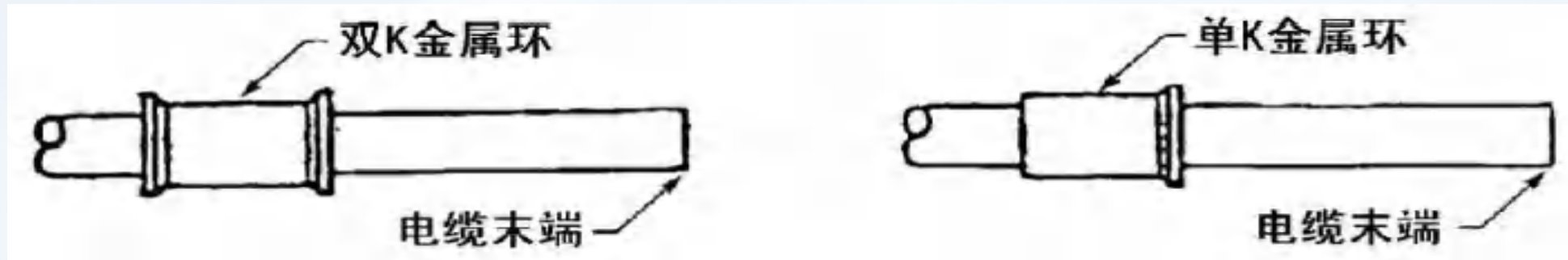


2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

➤ 准备程序:

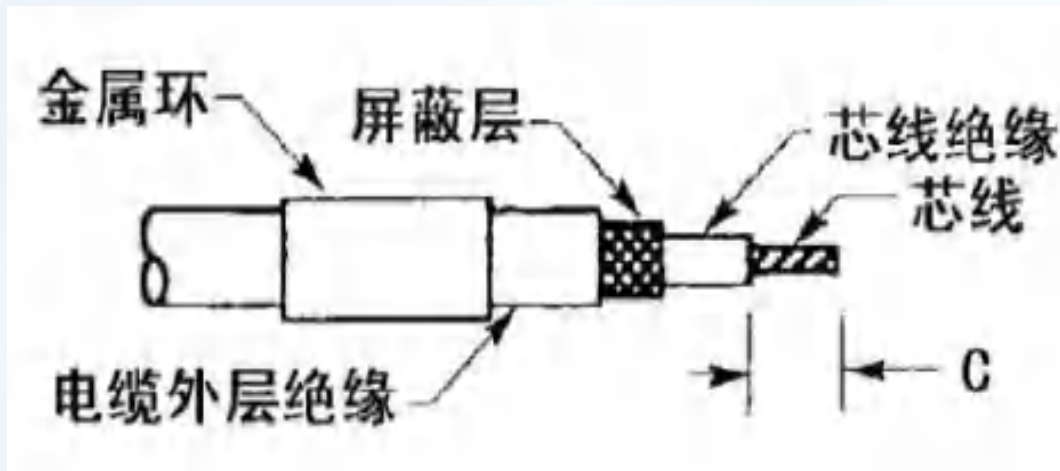
1. 按照消耗材料的温度等级和抵抗液力油腐蚀能力等级**选择热缩管**。
2. 截取**1.5英寸长**的热缩管套在同轴电缆上，确保热缩管很容易在同轴电缆上移动。
3. 如果**K型金属环**只有一个凸缘，确保凸缘的一端方向指向同轴电缆的末端。



2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

- 准备程序:
- 如果电缆介质是金属、半刚性材料, 则没有专用修剪工具。
 - 根据施工标准尺寸要求去除同轴电缆绝缘层。



2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

- 中心插钉的夹接：
 - 根据高频插头查找压接工具代码。
 - 根据工具代码选择压接工具及附件。

ASSEMBLY OF KINGS (WINCHESTER ELECTRONICS) WEATHERPROOF K-GRIP JUNIOR CONNECTORS

Table 7 COAX CONNECTOR CRIMP TOOL CODES (Continued)

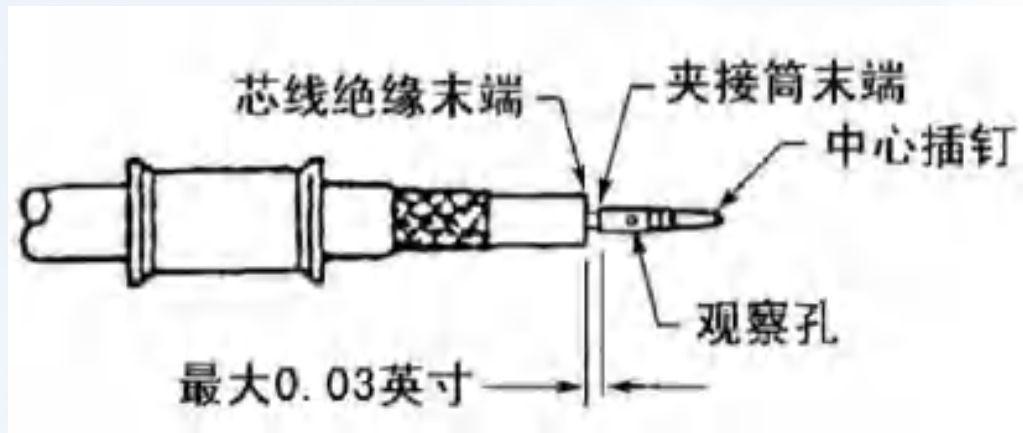
Connector	Tool Code	
	Center Contact	K-Grip Sleeve
125-105-9	144H	552HLS
125-126-9	100H	384HLS
125-60-9	069H	213HLS
125-61-9	041H	128HS
125-69-9	069H	178HS
125-88-9	069H	213HLS
125-89-9	043H	178HLS

工具代码	夹接工具			
	基本组件	主夹具	模块	
			件号	开口 (英寸)
041H	CT-32	-	KTH-2081	0.041
	KTH-1000	-	KTH-2081	0.041
	KTM-1000	KTM-1099	KTH-2081	0.041
	KTM-3000	-	KTH-2081	0.041
	KTM-4000	-	KTH-2081	0.041

2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

- 中心插钉的夹接：
 - 中心插钉的夹接施工

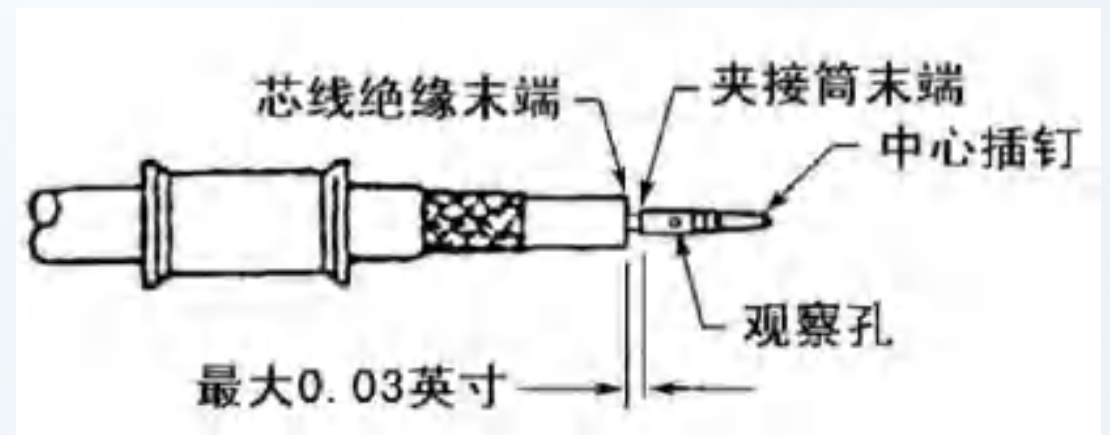
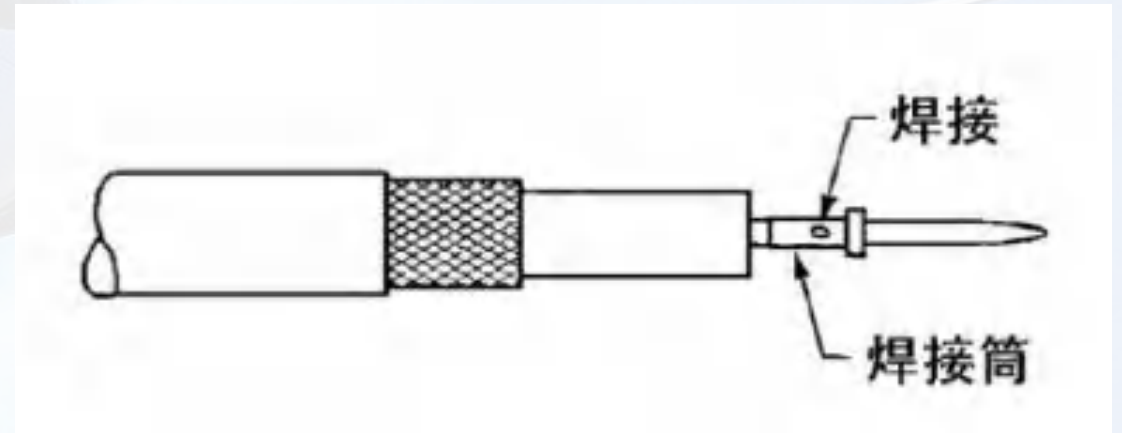


2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

➤ 中心插钉的焊接:

- 中心插钉的焊接施工



2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

- KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的安装程序：
 - K型环夹接工具

Table 9 COAX CONNECTOR K-GRIP SLEEVE CRIMP TOOLS (Continued)

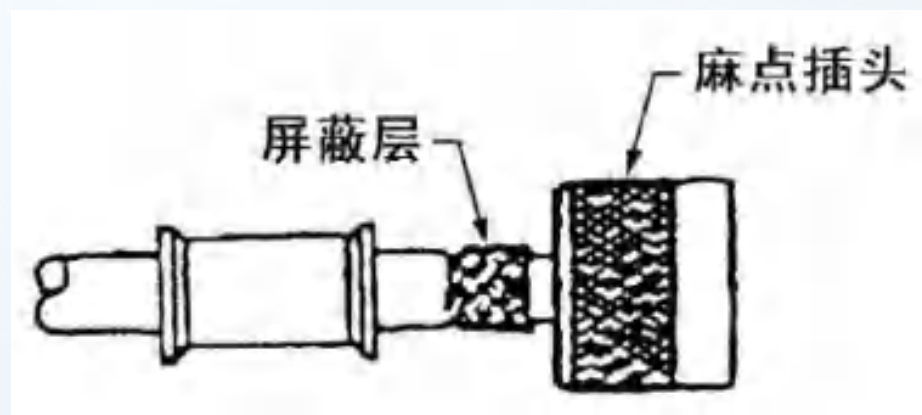
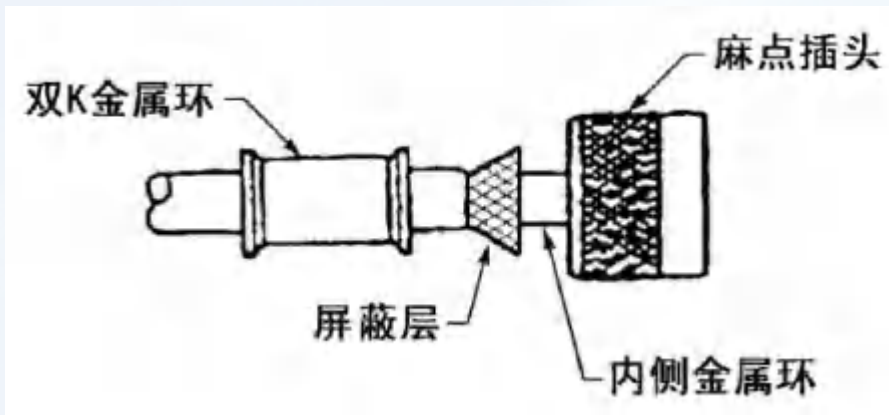
Tool Code	Crimp Tool				
	Basic Unit	Master Jaws	Die		
			Opening (inch)	Part Number	Die Opening Designator
213HLS	KTH-1000	-	0.213	KTH-2103	B
				KTH-2161	A
				KTH-2207	A
				KTH-2211	A

工具代码	夹接工具			
	基本组件	主夹具	模块	
			件号	开口 (英寸)
105H	612648	-	612734	0.105
	HX23	-	M22520/5-03	0.105
	HX4	-	M22520/5-03	0.105
	M22520/5-01	-	M22520/5-03	0.105

2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

- KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的安装程序：
- 将屏蔽线分开，将连接器外壳置于电缆末端。
 - 如果电缆只有一个屏蔽,内侧金属环置于电缆介质和屏蔽之间。
 - 如果电缆有内屏蔽和外屏蔽，则内侧金属环置于内屏蔽和外屏蔽之间。
 - 如果电缆有内屏蔽和外屏蔽,在电缆介质和内侧金属环之间不能有外屏蔽的绞线。

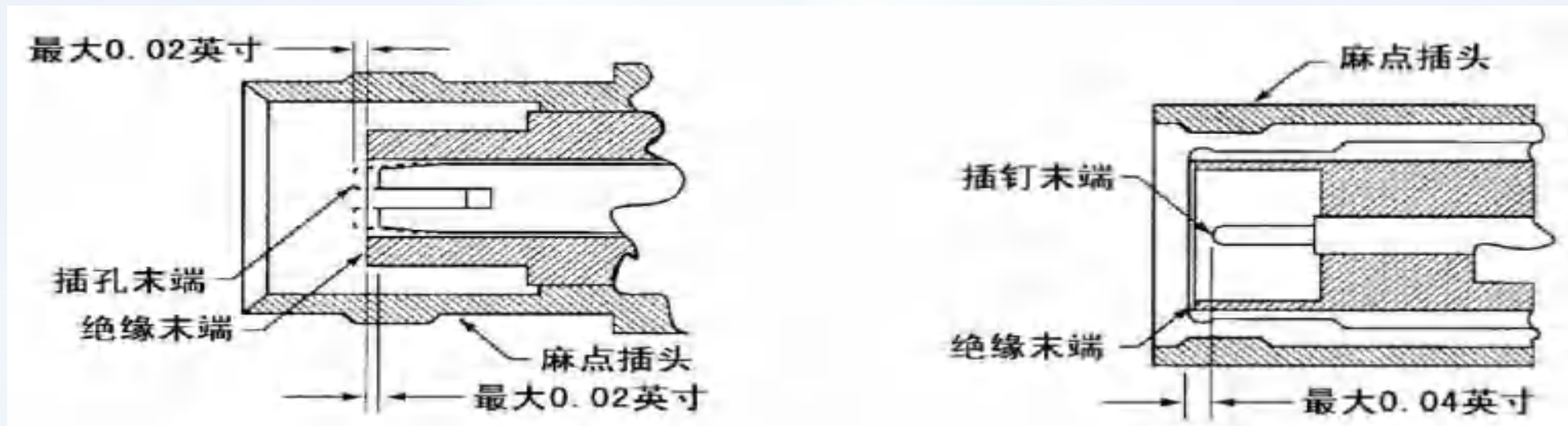


2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

➤ KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的安装程序:

- 插孔在高频插头内部的位置, 确保插孔的前末端伸出距离绝缘末端最大**0.02英寸**。
- 插钉在高频插座内部的位置, 确保插钉的前末端距离绝缘末端最大**0.04英寸**。

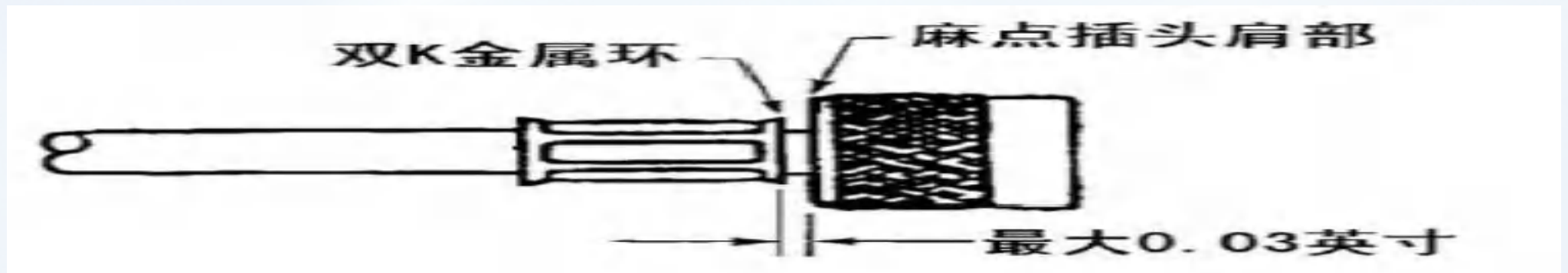


2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

➤ KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的安装程序：

1. 轻轻地拉中心插钉上的导线，确保高频插头锁住中心插钉。
2. 向前推动K型金属环到插头外壳的内侧支撑金属环前末端，使用夹接工具夹接K型金属环。
3. 确保K型环的前末端距离高频插头外壳**最大0.03英寸**。
4. 检查K型环夹接情况，确保夹接完成的K型环每个侧边没有裂痕，在K型环底部区域不能



2.2 常用高频插头的制作

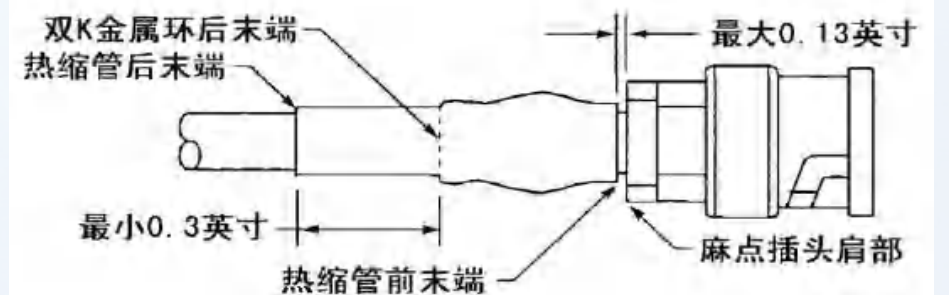
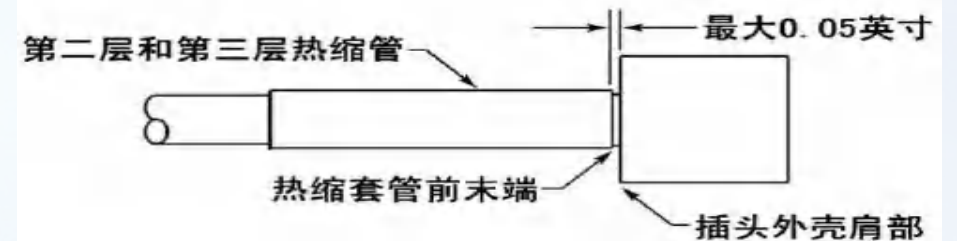
1) KINGS带保护同轴电缆小号插头/插座的制作

➤ 防护程序:

1. 使用异丙醇清洁K型环、高频插头外壳和从K型环**往后6英寸**区域。
2. 依次将第一层、第二层、第三层热缩管推至插头外壳肩部**最大0.05英寸**距离完成热缩。

Table 12
HEAT SHRINKABLE SLEEVES FOR SPECIFIED COAX CONNECTORS AND COAX CABLES

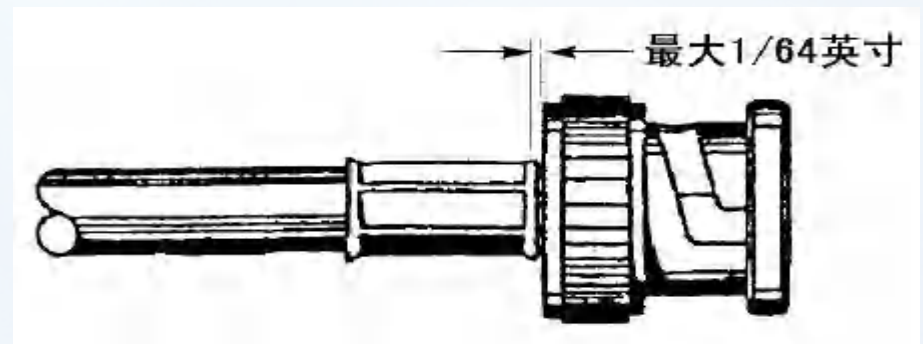
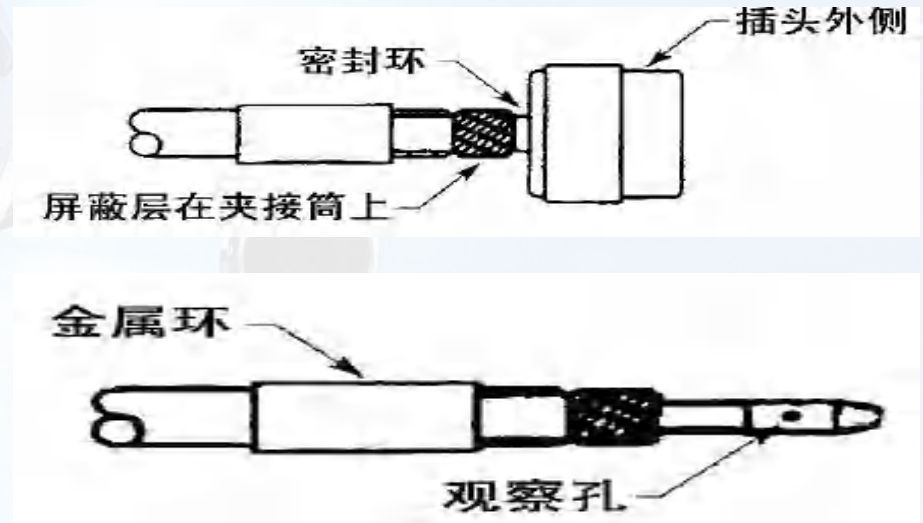
Connector	Coax Cable	Heat Shrinkable Sleeve			
		Layer	Diameter (inch)	Length (inch)	
				Target	Tolerance
125-88-9	BMS13-65 Type 0F	First	3/16	3.60	±0.06
		Second	1/4	4.20	±0.06
		Third	3/8	4.30	±0.06
	S280W503-2	First	3/16	3.60	±0.06
		Second	1/4	4.20	±0.06
		Third	3/8	4.30	±0.06



2.2 常用高频插头的制作

1) KINGS带保护同轴电缆插头/插座的制作

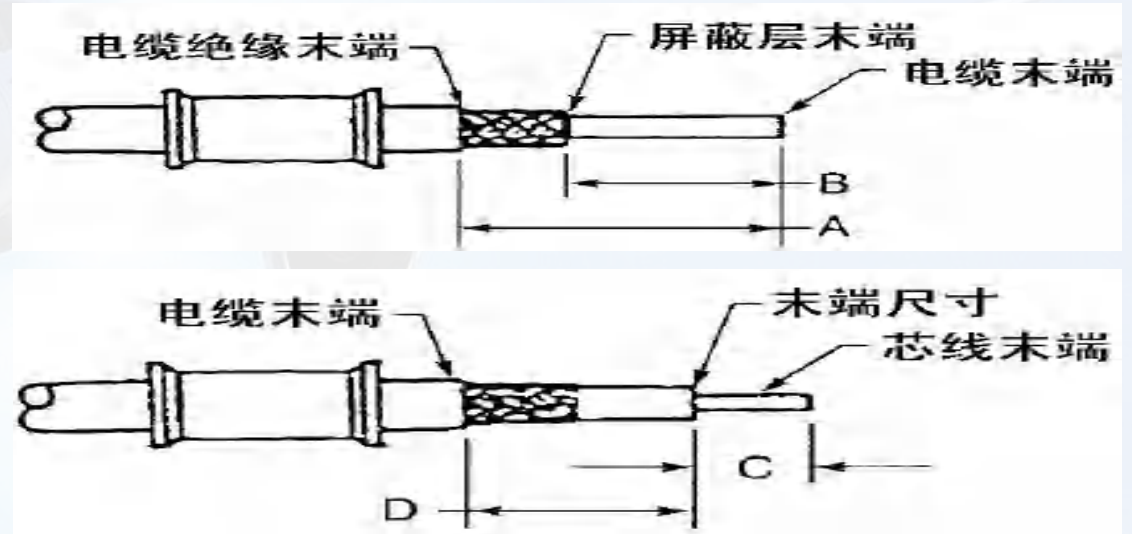
- 根据高频插头型号去除电缆绝缘层
- 选择中心钉夹接工具
- 选择K型金属环夹接工具



2.2 常用高频插头的制作

3) KINGS K-LOC 同轴电缆插头/插座的制作

- 插头介绍:
- 电缆准备:
 - 在增压区域圆形或矩形连接器的维护工作中, 将K型金属环套到同轴电缆上, 根据要求进行电缆绝缘去除。



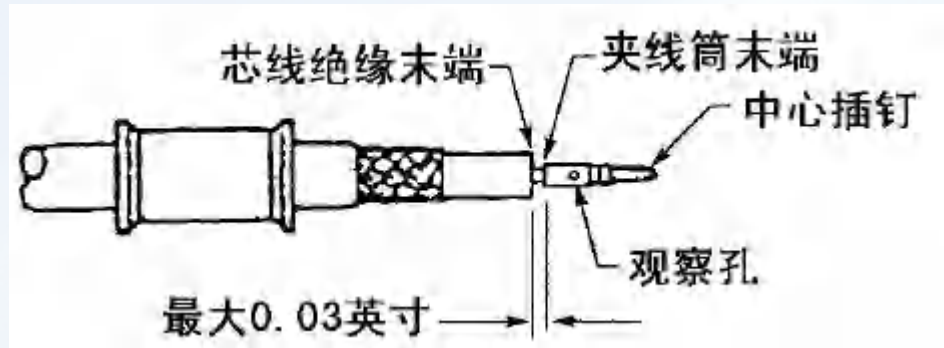
插头	尺寸	目标尺寸 (英寸)	公差 (英寸)
1075-13-9	A	0.94	±0.02
	B	0.63	±0.02
	C	0.19	±0.02
	D	0.75	±0.02

2.2 常用高频插头的制作

3) KINGS K-LOC 同轴电缆插头/插座的制作

➤ 中心插钉的夹接:

- 选择夹接工具完成中心插钉的夹接，确保中心插钉的夹接筒距离同轴电缆芯线绝缘层末端**最大0.03 英寸**。



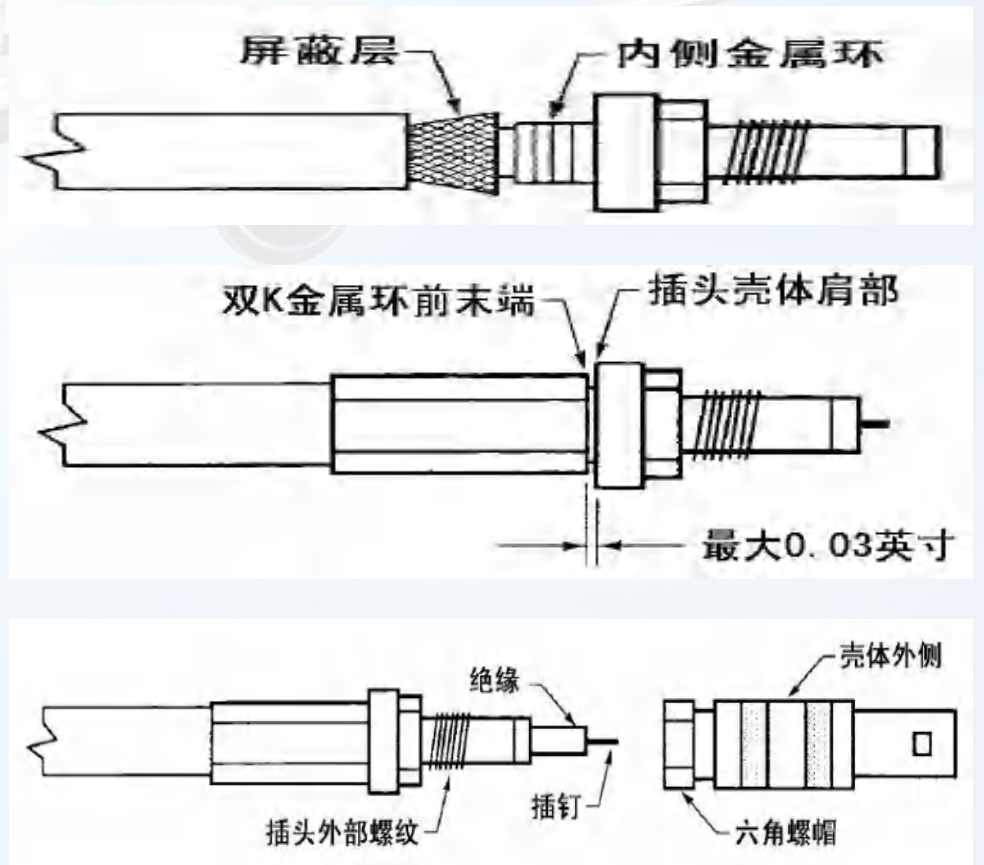
基本组件	模块		
	件号	位置	尺寸 (英寸)
227-944	-	B	0.100
M22520/5-01	227-1221-57	B	0.100

2.2 常用高频插头的制作

3) KINGS K-LOC 同轴电缆插头/插座的制作

➤ 中心插钉的夹接:

1. 选择K型金属环的夹接工具和模块。
2. 将中心插钉送入高频插头，将同轴电缆的屏蔽层平铺在高频插头壳体的内侧金属环上。
3. 向前推动K型金属环到插头外壳内侧支撑金属环的前末端，使用夹接工具夹接K型金属环。
4. 将中心插头主体拧入高频插头的壳体六角螺帽。

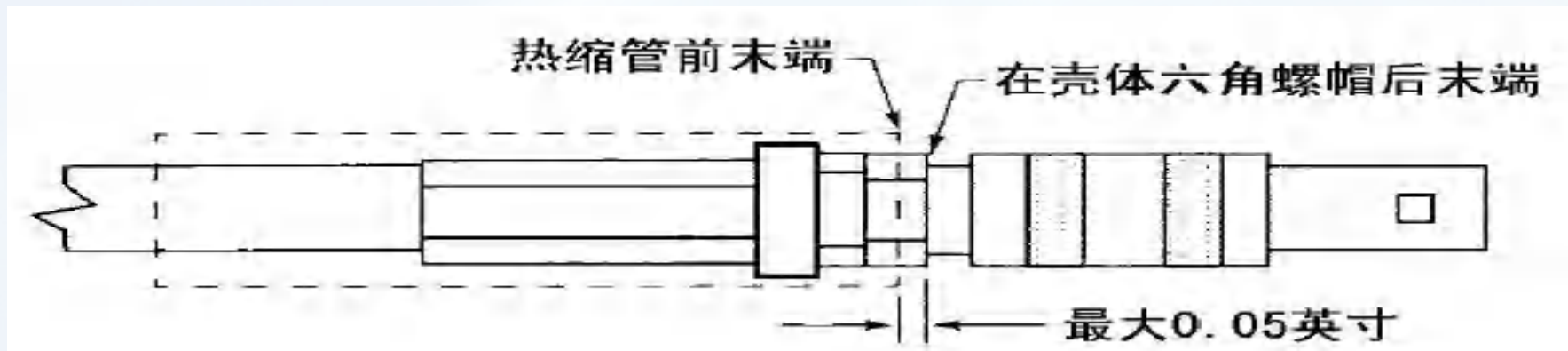


2.2 常用高频插头的制作

3) KINGS K-LOC 同轴电缆插头/插座的制作

➤ 中心插钉的夹接:

- 按照消耗材料的**温度等级**和**抵抗液力油腐蚀能力**等级进行选择热缩管。
- 截取**1.5 英寸**长的热缩管套在同轴电缆上。
- 将热缩管推至距离高频插头壳体六角螺帽后末端最大**0.05 英寸**距离位置。
- 按照20-10-14 热缩管施工程序对热缩管进行热缩。



2.3 信号电缆插头制作

1) 概述

燃油系统、液压系统和发动机滑油系统的油量指示信号电缆

A

油量指示信号电缆对信号电缆长度和施工工艺要求比较苛刻。

B

如果有一点疏忽直接影响系统的油量指示精度，对其他飞机系统造成未知的难以测量干扰源，甚至造成其他飞机系统产生故障或失效。

C

2.3 信号电缆插头制作

2) MS39029/54-342和MS27184-22P信号插头装配

➤ 选择耗材、选择中心钉夹接工具、选择金属环夹接工具

基本组件	模块	
	件号	位置
612648	612661	-
M22520/5-01	M22520/5-39	-
ST965-1	-	-
WT-202-06-08	-	S

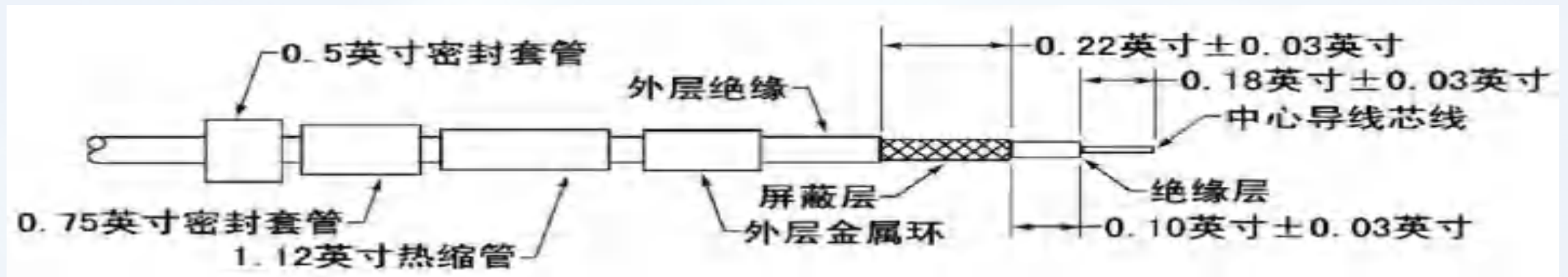
材料	件号或描述	生产厂商
热缩管	Grade B, Class 1	参考 20-00-11
密封套管	DWP-125	Raychem (Tyco)

线号 (AWG)	中心 插钉号	夹接工具			
		基本组件		定位器	
		件号	设置	件号	颜色
24	20	ST2220-1-Y	-	ST2220-1-15A	-
22	20	M22520/1-01	6	M22520/1-02	-
		M22520/2-01	3	M22520/2-02	-
		ST2220-1-Y	-	ST2220-1-15A	-
20	20	ST2220-1-Y	-	ST2220-1-15A	-
		WA22	7	-	-
		WA27F	4	M22520/1-02	红色
18	20	M22520/1-01	5	M22520/1-02	红色
		WA27F	5	M22520/1-02	红色

2.3 信号电缆插头制作

2) MS39029/54-342和MS27184-22P信号插头装配

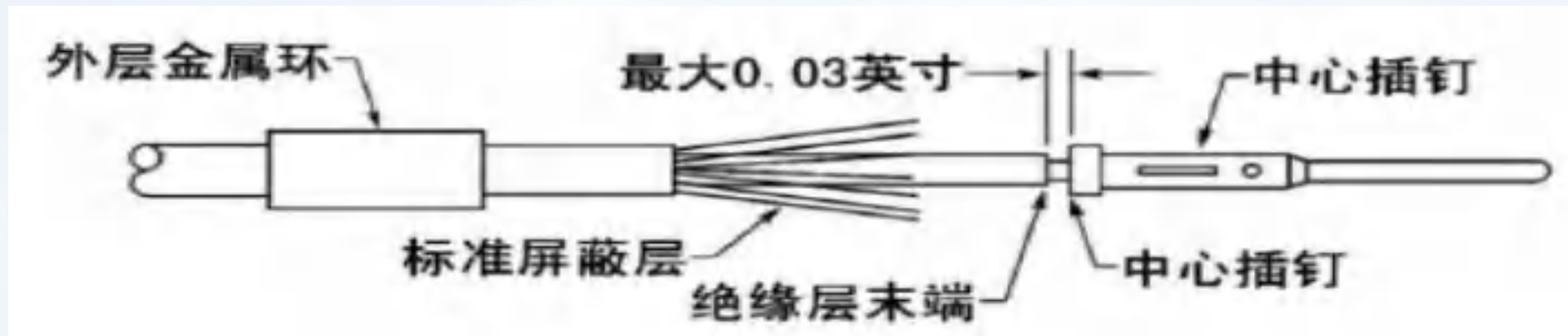
- 在电缆上安装密封套管和外层金属环。
 - 如果是Raychem 55A6087 电缆或Boeing 10-60816-61 电缆，先套一个1/4 英寸热缩密封套管，再套一个3/16 英寸热缩密封套管。
 - 如果是其他型号的电缆，最后再套一个1/8英寸的热缩密封套管。



2.3 信号电缆插头制作

2) MS39029/54-342和MS27184-22P信号插头装配

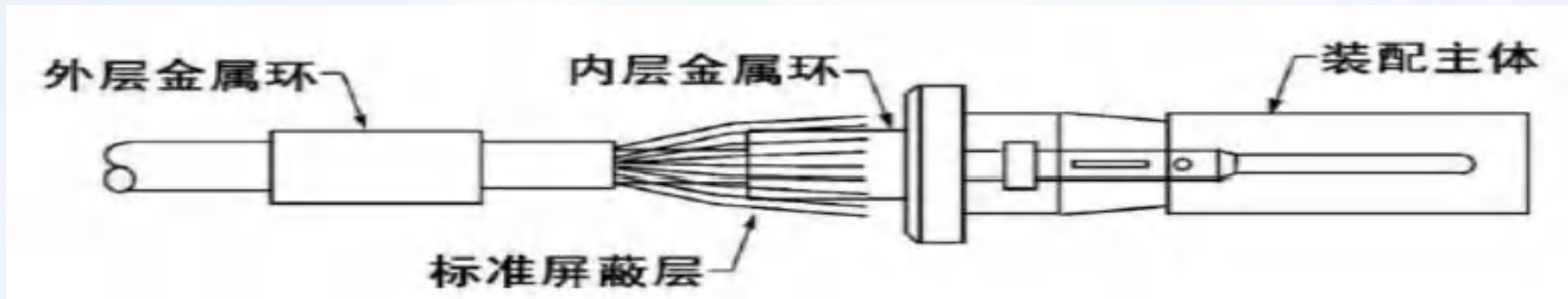
- 将中心导线的芯线放入中心插钉的夹接筒。确保：
 - 所有的芯线必须**全部进入**中心插钉的夹接筒。
 - 从中心插钉的**观察孔**中看到芯线。
 - 中心导线**绝缘紧靠**中心插钉的末端。



2.3 信号电缆插头制作

2) MS39029/54-342和MS27184-22P信号插头装配

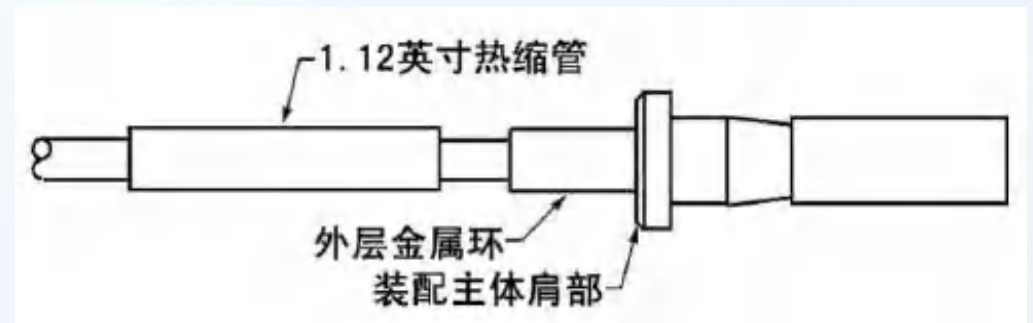
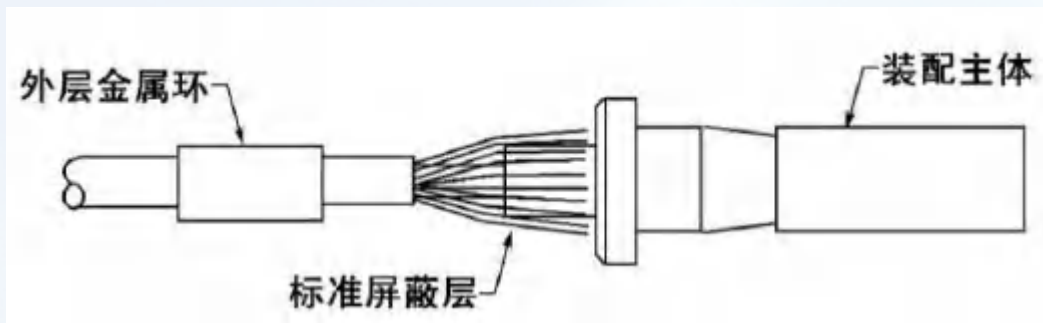
- 选择夹接工具夹接中心插钉，确保：
 - 中心插钉夹接筒末端距离中心导线绝缘层末端距离不能超过**0.03英寸**。
- 一只手捏住电缆外层绝缘末端，另一只手捏住中心导线绝缘，顺时针或逆时针旋转中心导线将电缆的屏蔽层扫出一个**喇叭口**，电缆的屏蔽层处于交织状态。



2.3 信号电缆插头制作

2) MS39029/54-342和MS27184-22P信号插头装配

- 将中心插钉送入信号电缆插头主体，确保：
 - 中心插钉锁住和屏蔽层在信号电缆插头内侧金属环之上。
- 向前移动外层金属环至装配主体的肩部，夹接外层金属环。

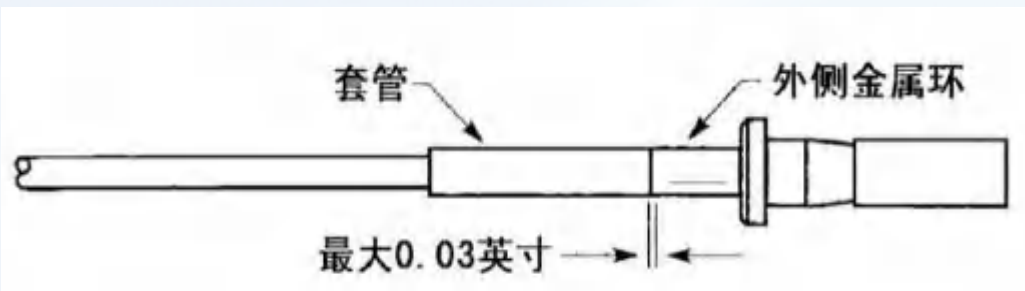


2.3 信号电缆插头制作

2) MS39029/54-342和MS27184-22P信号插头装配

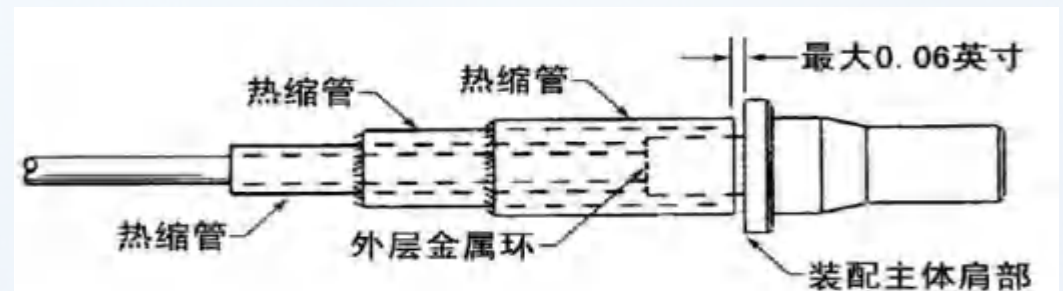
01

将1.12英寸长的热缩管的前末端推至到外层金属环的后末端完成热缩。



02

将0.75英寸长的热缩管的前末端推至到装配主体的肩部，确保热缩管前部最大不能移动超过0.06英寸距离，完成热缩。



03

将0.50英寸长的热缩管的前末端推至到装配主体的肩部，确保热缩管前部最大不能移动超过0.06英寸距离，完成热缩。

2.3 信号电缆插头制作

3)使用O型环同轴电缆信号插头装配

- 选择耗材
- 选择中心钉夹接工具
- 选择金属环夹接工具

材料	件号或描述	生产厂商
热缩管	Grade B, Class 1	参考 20-00-11
密封套管	DWP-125	Raychem (Tyco)

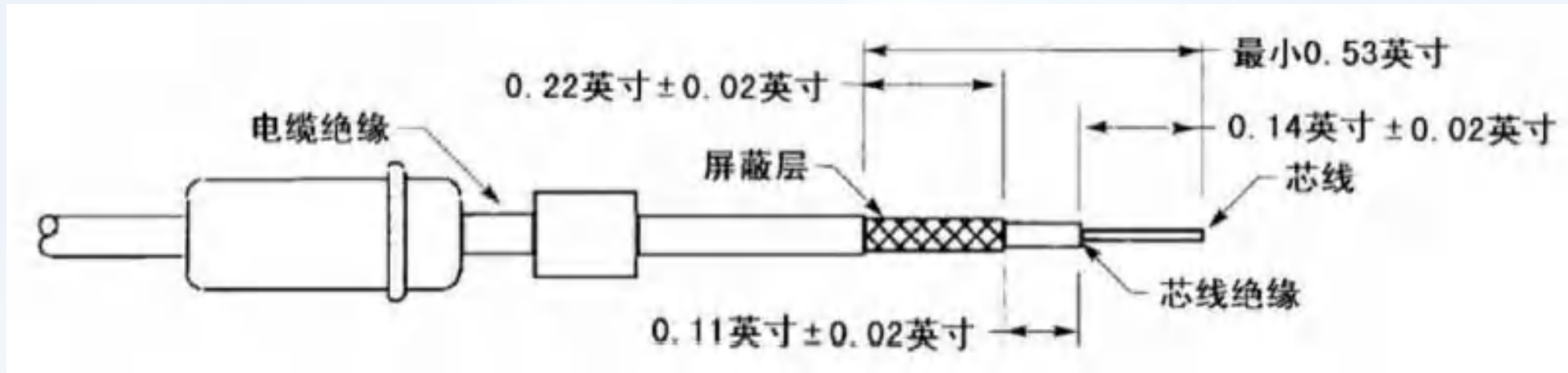
线号 (AWG)	中心 插钉号	夹接工具		
		基本组件		定位器
		件号	设置	件号
20	20	M22520/2-01	7	M22520/2-24
			7	K75S-1
		ST2220-1-Y	-	M22520/1-02

基本组件	模块	
	件号	位置
612648	612661	-
M22520/5-01	M22520/5-39	-
ST965-1	-	-
WT-202-06-08	-	S

2.3 信号电缆插头制作

3)使用O型环同轴电缆信号插头装配

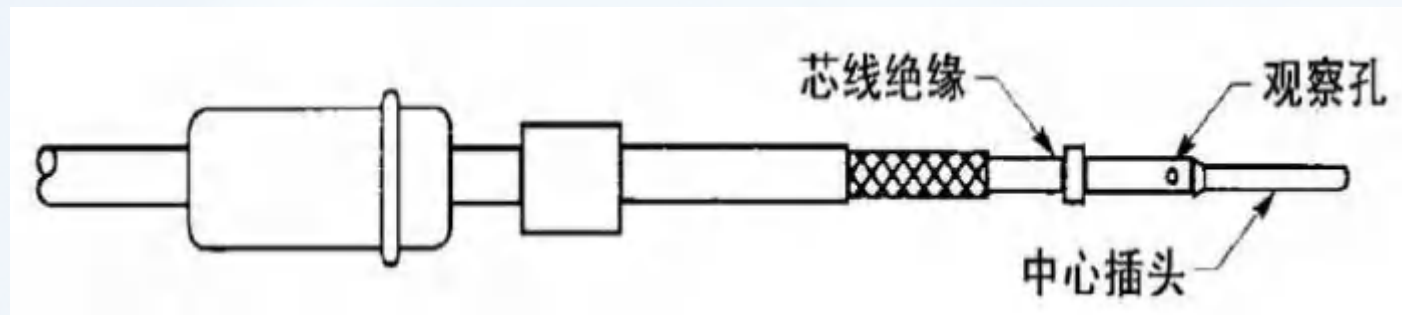
- 按施工标准去除电缆绝缘层
- 注意：不能损伤电缆的屏蔽层、电缆中心导线的绝缘层。



2.3 信号电缆插头制作

3)使用O型环同轴电缆信号插头装配

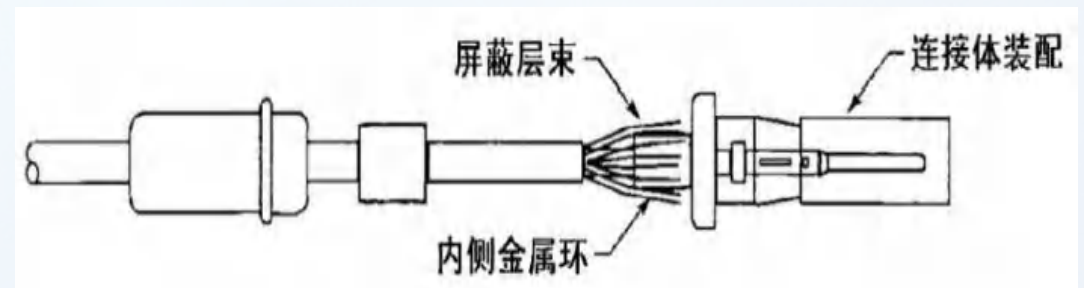
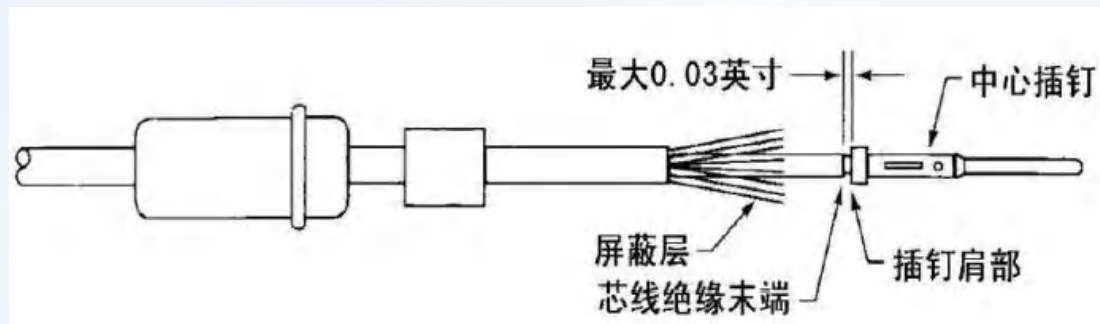
- 将中心导线的芯线放入中心插钉的夹接筒，确保：
 - 所有的芯线必须全部进入中心插钉的夹接筒。
 - 从中心插钉的观察孔中看到芯线。
 - 中心导线绝缘紧靠中心插钉的末端。
 - 中心导线绝缘层末端距离中心插钉夹接筒末端距离不能大于0.03英寸。



2.3 信号电缆插头制作

3)使用O型环同轴电缆信号插头装配

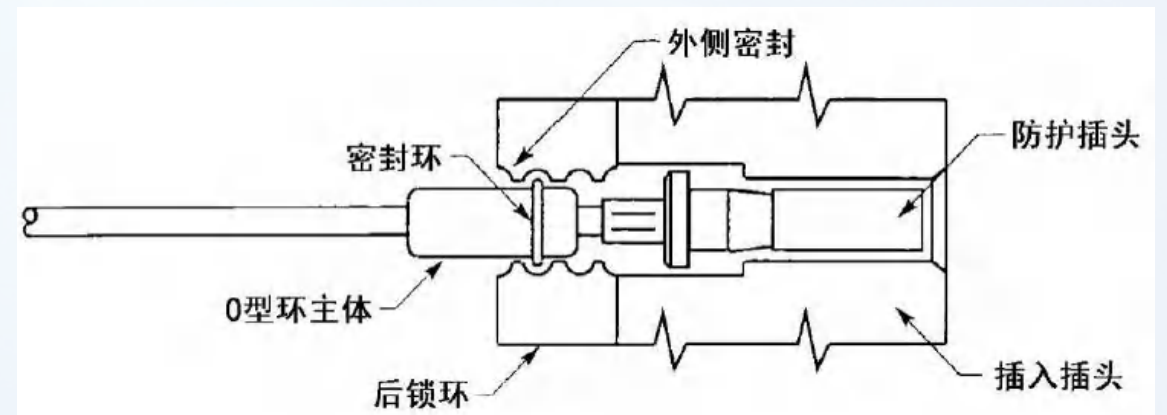
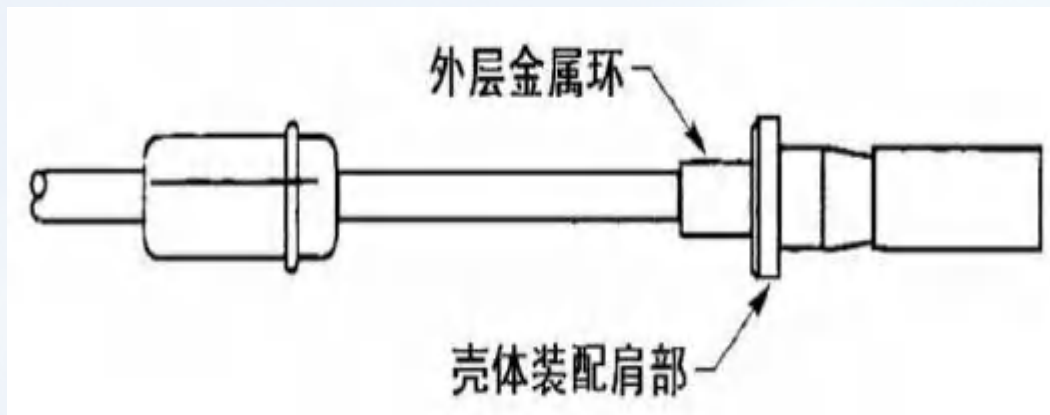
- 使用夹接工具夹接中心插钉，确保：
 - 夹接工具模块夹接痕迹在观察孔和夹接筒末端中心。
 - 夹接后夹接筒没有损伤和裂痕。
- 将中心插钉送入信号电缆插头主体。



2.3 信号电缆插头制作

3) 使用O型环同轴电缆信号插头装配

- 向前移动外层金属环至装配主体的肩部。
- 夹接外层金属环。
- 选择合适的送钉工具，将夹接完成的信号电缆插头主体卡在送钉工具的卡槽上。
- 将O型密封环塞入连接器。





光纤检查、清洁与测试

3.1 光纤连接详细检查程序

概述

光纤的优势

光纤通信的必要性是在飞机内减轻通信系统重量，减小通信设备体积。

光纤的优势

还可充分利用光纤的宽带特性和采用多路传输技术，来减少线缆的数量，并在光收发信机和多路传输回路中引入混合集成电路和大规模集成电路，使设备更加小型化。

使用的机型

目前在 B737NG、B777、B747-8 和 B787 飞机系统中使用了大量的光纤。

检查和清洁

在日常维护工作中检查、清洁和检测光纤连接器时，飞机维护手册中没有维护、修理、使用或校准这些专用测试设备的程序，在维修工作期间使用这些专用设备请按照设备制造厂商的建议和程序执行

3.1 光纤连接详细检查程序

1) 光纤检测设备介绍

- 通过视频设备对光缆端面使用放大光缆端面的方法进行检查。
- 常用手持式端面测试仪有使用外接电源型号和使用自带电池型号。
- 具备记录并存储检测图像，通过操作手柄上的开关可以随意将来自探头检测图像在显示屏放大和缩小，控制光缆端面图像检测仪打开和关闭，设置不同的操作时间和对比控制。



3.1 光纤连接详细检查程序

1) 光纤检测设备介绍

- 光缆端面检测器探头适配器用于不同的连接器类型和航线可更换件（LRU）。



手持式光缆端面检测仪探头



光缆端面检测仪探头

3.1 光纤连接详细检查程序

1) 光纤检测设备介绍

- 不同类型适配器请见飞机维护手册20章表8-105所示。

LRU 名称	LRU 检查适配器
音频控制板	LRU 检查适配器.COM-12162
音频网关组件	LRU 检查适配器.COM-12163
飞行记录器	LRU 检查适配器.COM-12162
图形生成模块	LRU 检查适配器.COM-12130
低头显示	LRU 检查适配器.COM-12162
抬头显示投影仪	LRU 检查适配器.COM-12162
综合监视系统处理器	LRU 检查适配器.COM-12163
天气雷达收发模块	LRU 检查适配器.COM-12424

3.1 光纤连接详细检查程序

1) 光纤检测设备介绍

- 检查787 的CCR 机柜中的连接器的光纤端面可能需要使用长柄(P3)检测探头，它连接到手持视频单元代替标准探头。
- 这样，当模块被移除时，就可以对Fox或GG 模块的连接器进行必要的接触和检查。



3.1 光纤连接详细检查程序

1) 光纤检测设备介绍

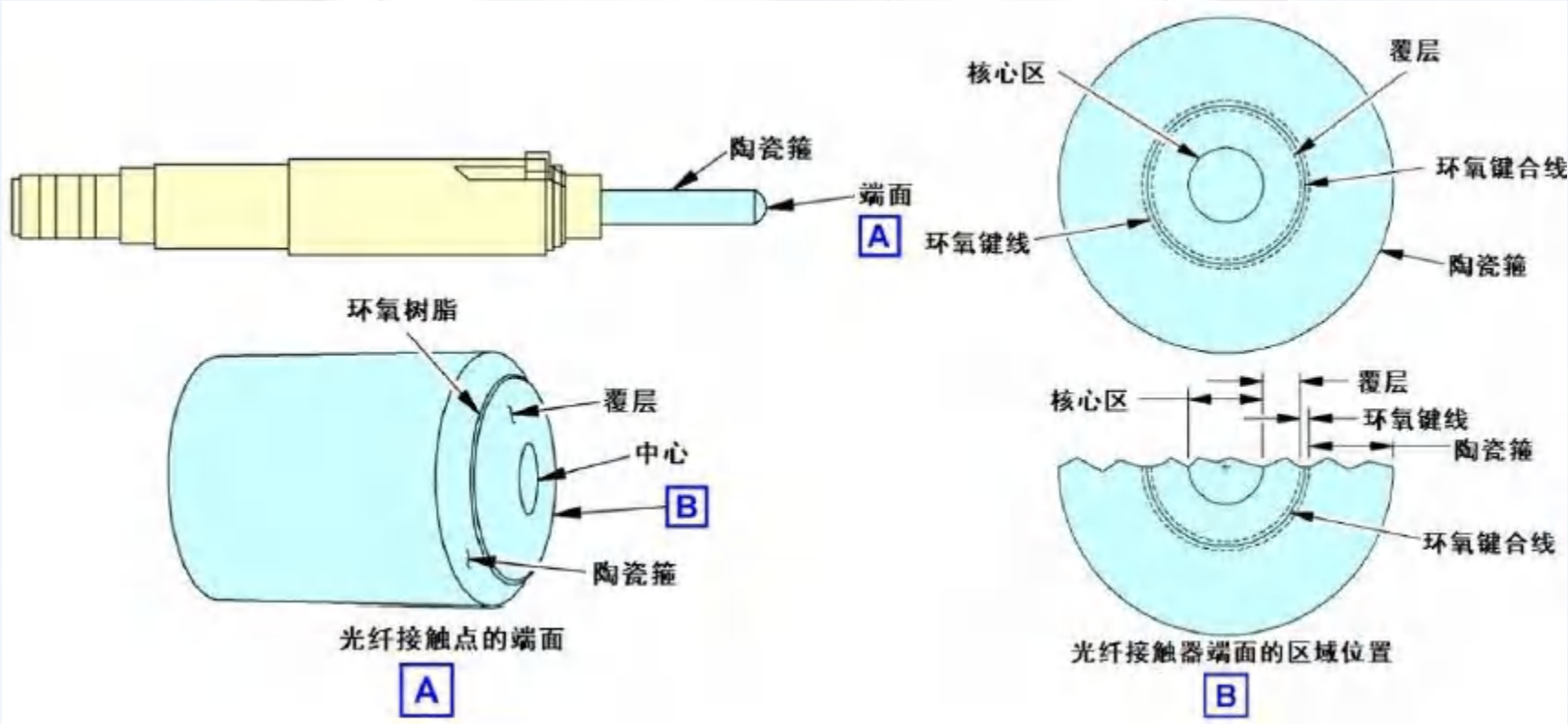
- P3 检查探头设计用于FOX/GG 接口尖端和检查引导适配器，以检查CCR 机柜中的LRU 连接，接口尖端插入检查导向适配器的适用孔中；
- 当接口尖端和检查引导适配器连接时，它可以放置在CCR 柜的FOX 或GG 连接器中。
- 当完全插入时，接口提示锁定到检查引导适配器。
- 推动检查引导适配器上的锁定机构以释放接口提示。



3.1 光纤连接详细检查程序

1) 光纤检测设备介绍

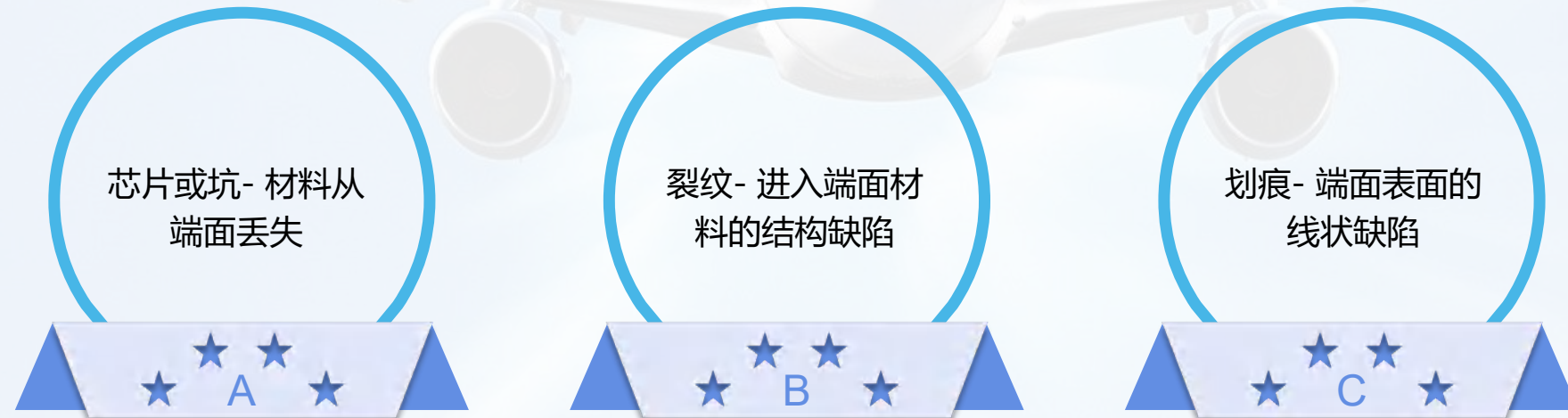
➤ 检查探头位置介绍



3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

- 在光纤电缆端面上发现不同类型的损害的定义：

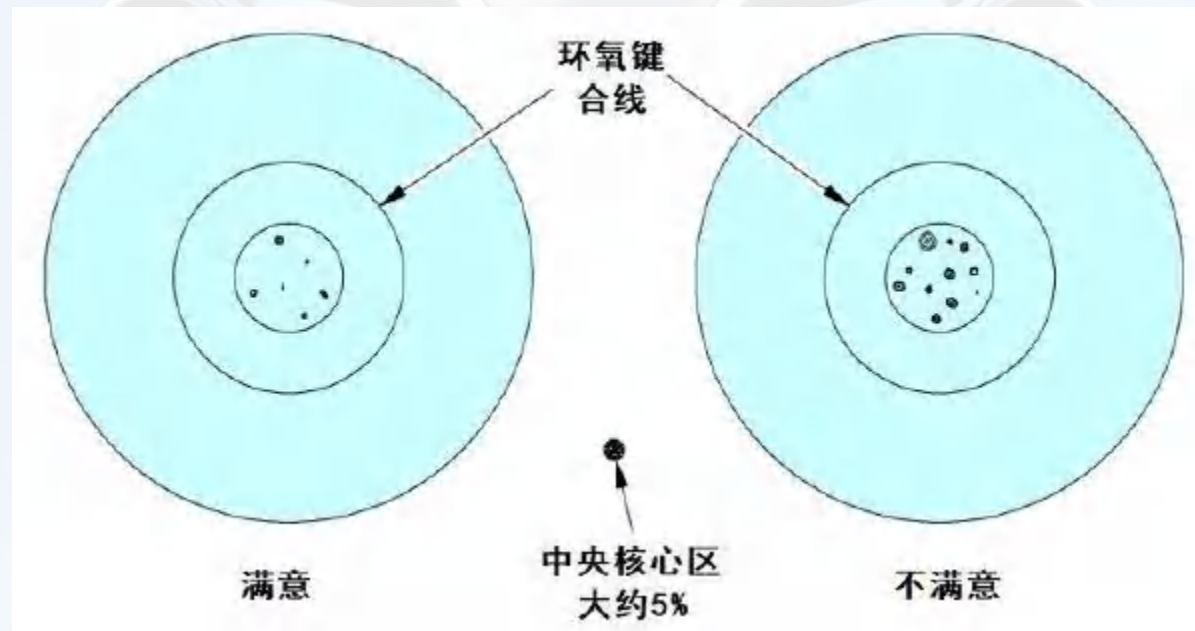


- 根据损害的类型和地点规定损害的允许限度，损坏相等或小于限值属于令人满意的，大于极限的损坏不能令人满意无法使用，如果在光纤接触器上发现无法使用的损坏，则必须更换 LRU。

3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

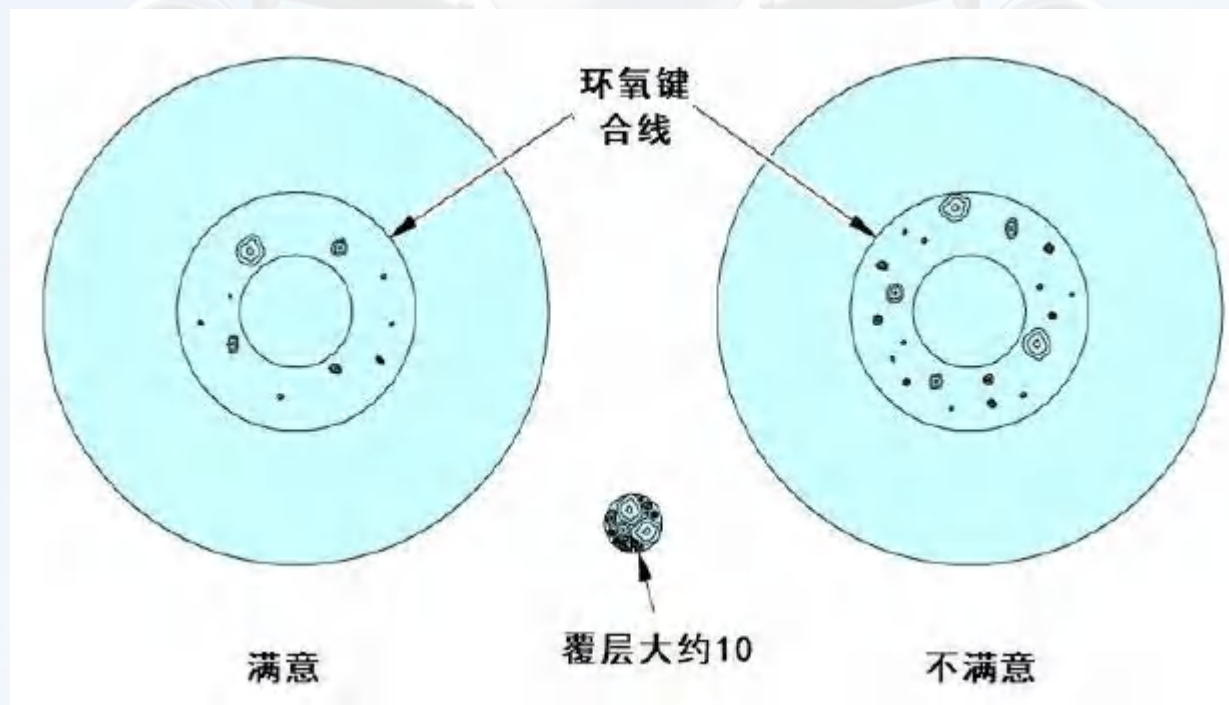
➤ 核心区光纤接触面或凹坑端面



3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

- 覆层区光纤接触面或凹坑端面



3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

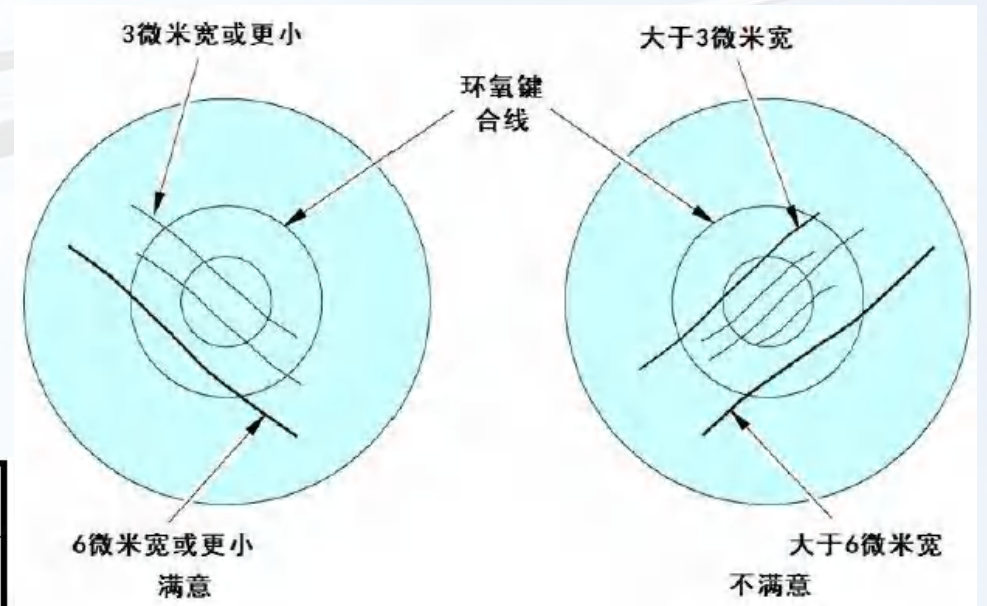
➤ 核心区和覆层区光纤接触面损伤极限

损伤	区域	极限	
		数量	尺寸
碎片或凹坑	核心区	-	共减少 5%或更少的区域面积
	覆层	-	共减少 10%或更少的区域面积
	环氧键线	没有极限	-
	陶瓷箍	没有极限	-

3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

➤ 刮擦区光纤接触面或凹坑端面



损伤	区域	极限	
		数量	尺寸
刮擦	核心区	3	每根最大 3 微米宽或更宽
	覆层	没有极限	每根最大 6 微米宽或更宽
	环氧键线	没有极限	-
	陶瓷箍	没有极限	-

3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

➤ 在光缆端面上找到不同类型不能使用的材料定义：

01

污染- 光纤接触面端面上的材料，通过清理端面的程序是不能去除的

02

碎屑- 光纤接触面端面上的材料，可通过清理端面的程序去除

03

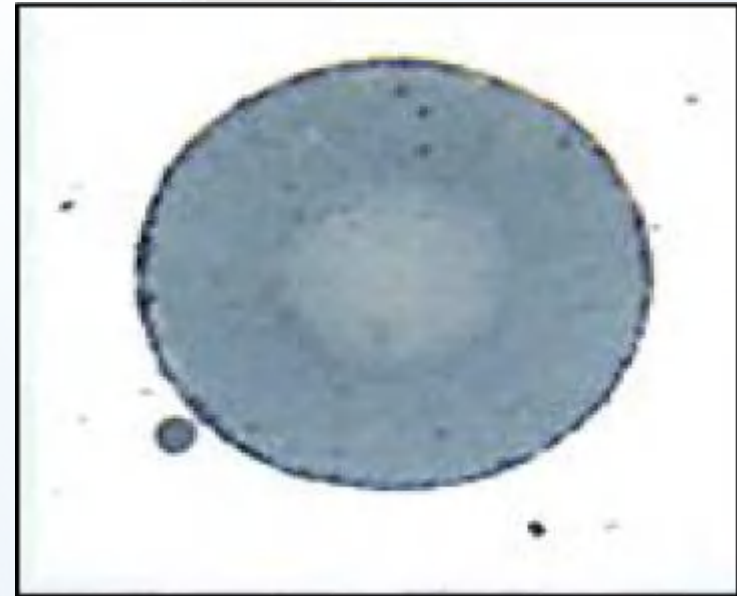
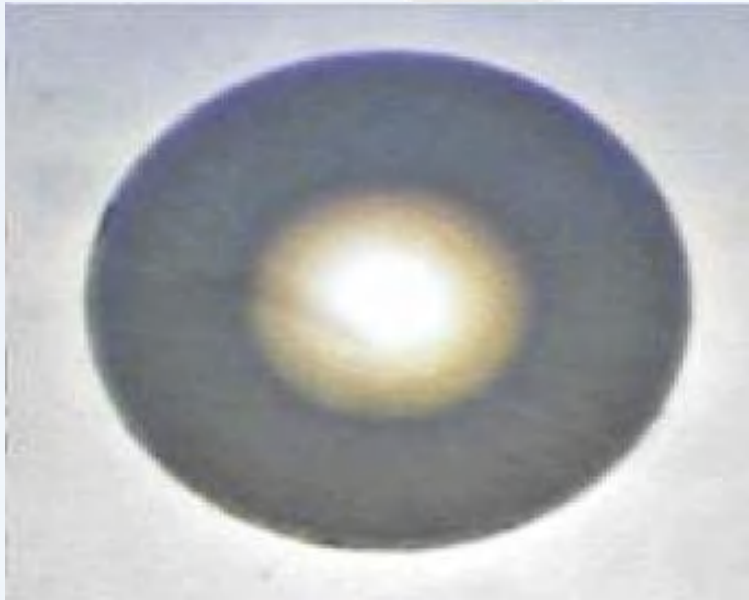
薄膜- 光纤接触面端面上的材料，可通过清洗端面的程序去除

➤ 根据刮擦区光纤接触面损伤极限，等于或少于极限属于令人满意的，超过极限的材料属于令人不满意，需要清洗光纤触点。

3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

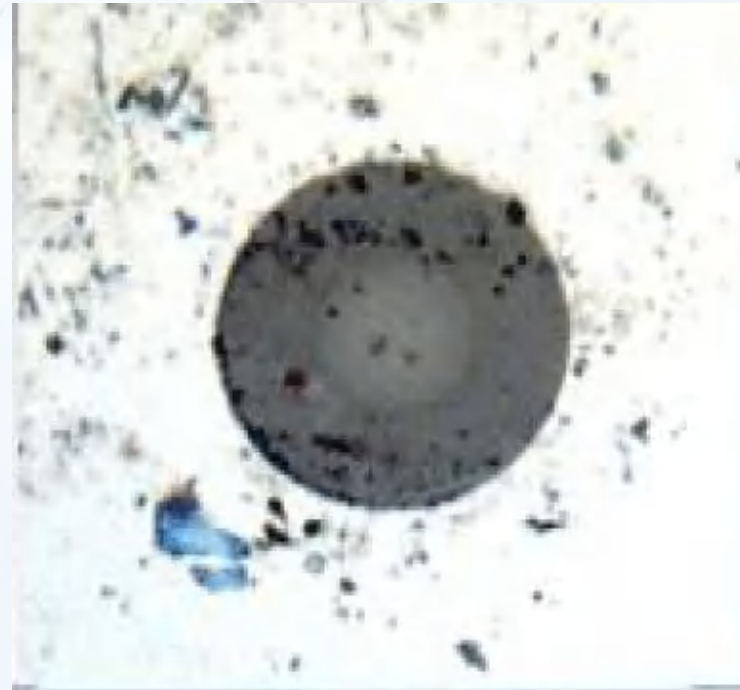
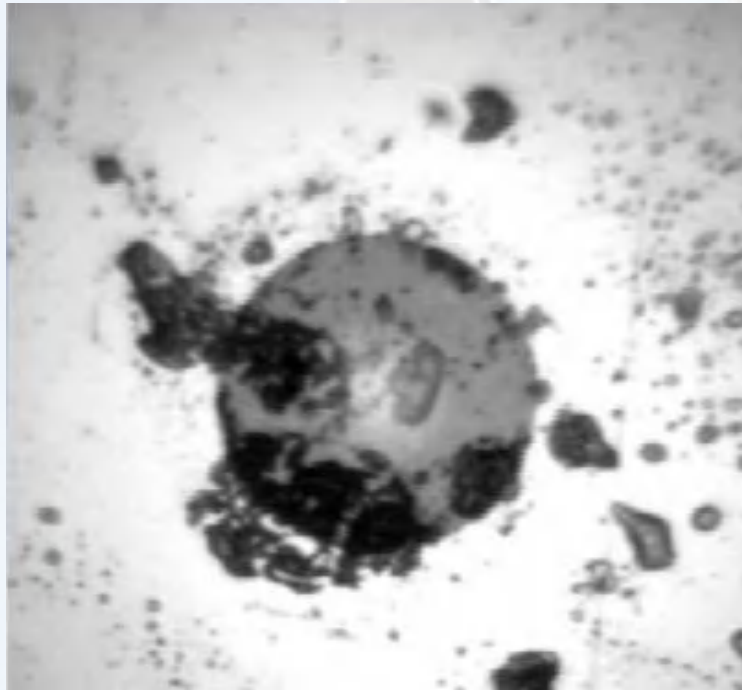
- 合格的核心区和覆层图
- 不合格的核心区和覆层图



3.1 光纤连接详细检查程序

2) 光纤电缆端面损伤评估

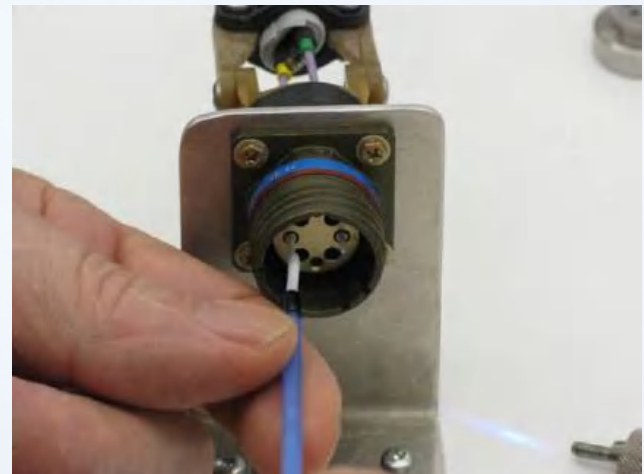
- 不合格被污染的核心区和覆层
- 不合格被污染和碰碎的核心区和覆层



3.2 光纤连接清洁程序

1) 干擦拭

- 脱开连接器确保插头/插座保持清洁，使用棉签在插头/插座光纤电缆圆形端面来回轻轻擦拭。
- 每个棉签只能使用一次，擦拭时用力不要过大，力量过大会导致圆形端面划伤。
- 再次检查插头/插座光纤电缆圆形端面，如果污染仍然存在，用新的棉签上述重复清洁程序或尝试采用湿擦拭程序。
- 如果所有光纤电缆圆端面清洁完成，立即在插头/插座上安装清洁的防尘帽或放在干净的胶袋内。



3.2 光纤连接清洁程序

2) 湿擦拭

- 使用棉签末端加少量的溶剂在插头/插座光纤电缆圆形端面来回轻轻擦拭。
- 每个棉签只能使用一次，擦拭时用力不要过大，力量过大会导致圆形端面划伤。
- 等待插头/插座光纤电缆圆形端面自然风干；如果插头/插座光纤电缆圆形端面无法自然风干，可以使用灌装压缩空气吹干或使用干棉签擦干。



3.2 光纤连接清洁程序

3) 墨盒笔

- 墨盒笔是一种机械清洁工具，它使用干布束材料从光纤端面上除去污染，墨盒笔的清洁尖端的导盖和盖覆盖可拆卸，墨盒笔有一个指示器窗口来查看剩余的清洁材料的数量，锁按钮可以操作清洁材料延伸或收回。



3.2 光纤连接清洁程序

4) 清洁系统

- 清洁系统是一台便携式的设备，使用这台设备可以对光纤电缆端面清洁和视觉检查一起完成；
- 设备内部装有清洁剂存储罐和压缩机，压缩机给清洁液进行加压，以产生穿过纤维表面的高流量射流，这会导致精确的非接触空气/溶剂/空气混合物质去除光纤电缆端面的污染。
- 允许清洗松散的光缆或安装在连接器上的光缆。具有用于检测的探头和液晶显示器，可以直接检查光纤电缆端面。

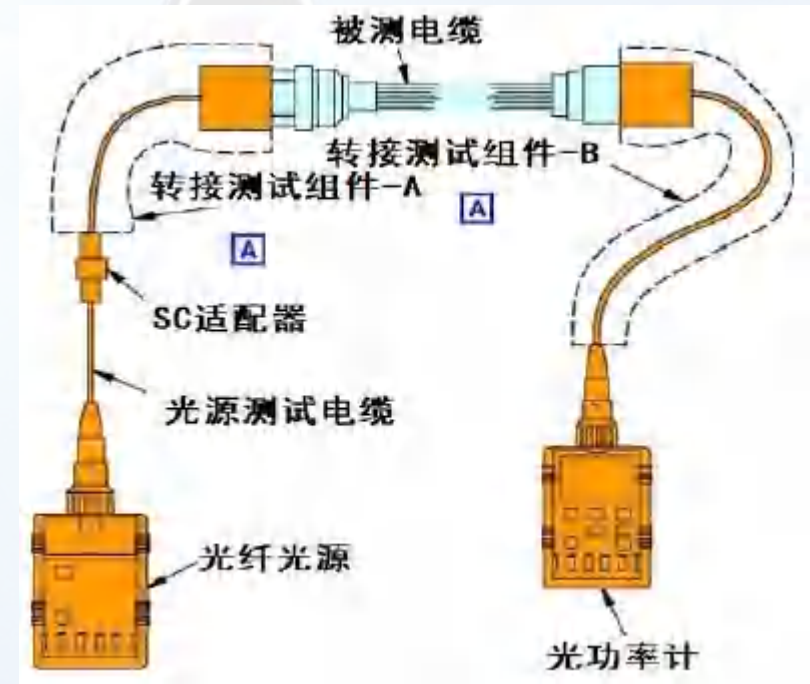


3.3 光损耗试验

➤ 光损耗测试是一项详细的检查，它将测量光缆的光损耗水平(衰减)，以验证可接受的极限；正在测量光损耗的光纤电缆被称为“测试中的电缆”(CART)，在测试中的电缆是用来识别一个或多个光缆组件进行光损耗测试的术语。

➤ 光损耗测试所需设备：

- 稳定光源(SLS)
- 光功率计(OPM)
- 源测试电缆
- 接收测试电缆
- SC 适配器
- 突发性测试电缆组件



3.3 光损耗试验

1) 光源设备介绍

- 稳定光源(SLS)(又称光纤光源)发出LED 光信号，由光功率计测量。
- 稳定光源上的控制和指示包括：
 - ON/OFF 键：打开和关闭仪器。
 - 波长键：选择波长输出。
 - 波长指示器：显示哪些波长输出是活动的。
 - MOD 键：选择输出波形为连续或调制。
 - 输出接口允许连接到测试电缆，并且在不使用时盖上盖子。



3.3 光损耗试验

2) 光功率设备介绍

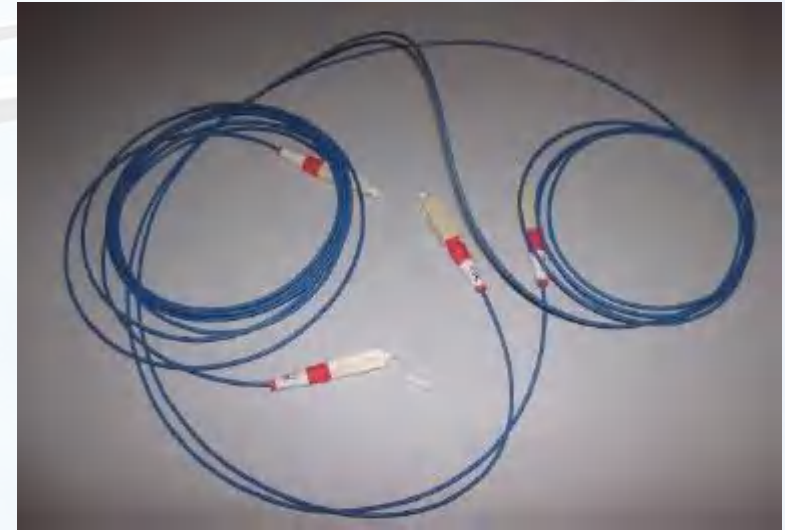
- 光功率设备(OPM)(又称光功率计)测量来自稳定光源的LED 光信号, 以确定被测电缆的光损值。
- 光功率设备上的控制和指示包括:
 - ON/OFF 键: 打开和关闭该单元。
 - dB/dBm 键: 用于重置dB 参考电平(用于禁用自动关闭功能)。
 - 波长键: 选择要测量的校准波长。
 - 输入接口允许连接到接收测试电缆, 并在不使用时用盖上盖子。
 - LED 显示显示光损耗测量。



3.3 光损耗试验

3) 光源接收测试电缆

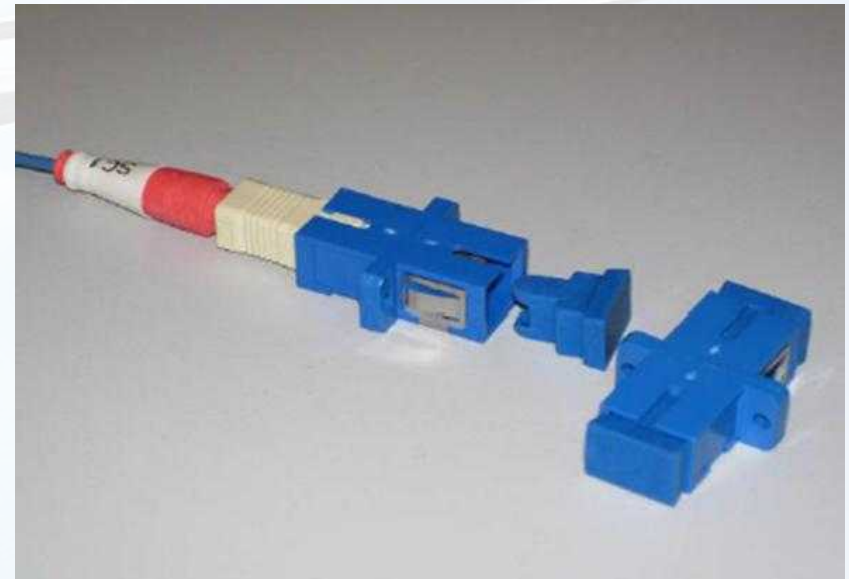
- 光纤光源和接收测试电缆是连接光纤光源 (SLS) 和光功率计 (OPM) 的光纤电缆。
- 当执行光丢失测量时, 将光纤光源 (SLS) 和光功率计 (OPM) 连接到突发测试电缆组件和适配器。
- 光线光源和接收测试电缆的每一端都有用户连接器 (SC)适配器。



3.3 光损耗试验

4) 适配器介绍

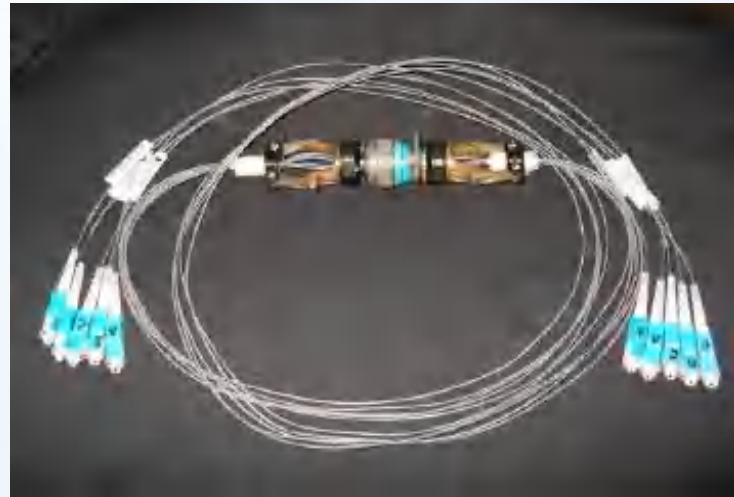
- 用户连接器（SC）适配器用于连接具有SC端的电缆类型，光纤光源测试电缆和转接测试电缆组件有SC端，并连接在一起进行光纤损耗测试。
- 为了防止SC适配器不受污染，每个SC适配器配备一个保护罩。



3.3 光损耗试验

5) 转接测试电缆介绍

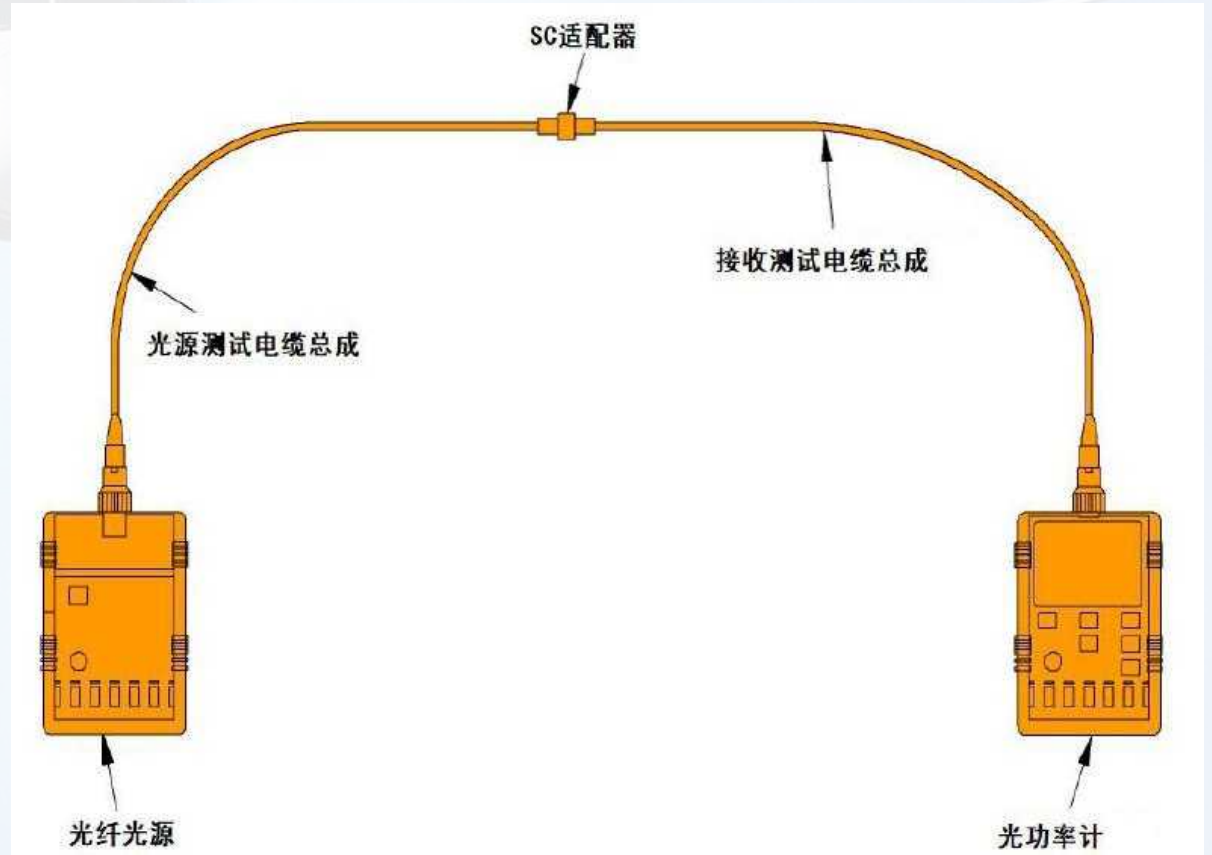
- 转接测试电缆组件是一个多通道光纤测试电缆组件，其一端为多通道连接器，另一端为多用户连接器(SC 连接器)。
- 它用于在光损耗试验期间将被测电缆与测试设备连接起来。
- 转换测试电缆组件可能有不同的端连接器，以匹配适配器或LRU 接口。



3.3 光损耗试验

6) 光纤测试前准备介绍

- 在进行光纤损耗测试之前，必须为光纤光源（SLS）和光功率计（OPM）设置测量参考电平，这是确保在测试期间得到的光损耗读数是正确的。



3.3 光损耗试验

6) 光纤测试前准备介绍

光源和光功率计校准测试程序:

- A 将光源测试电缆总成连接到光纤光源 (SLS) 上;
- B 使用SC 适配器将光源测试电缆总成连接到接收测试电缆总成;
- C 将接收测试电缆总成的另一端连接到光功率计 (OPM) 上;
- D 打开两种仪器的电源, 在这两种仪器上选择工作波长为850 nm(禁用自动关闭功能: SLS=ON MOD, OPM=ON dB/dBm); 让仪表稳定2 分钟, 将参考水平设为0.00 分贝;
- E 断开在适配器处接收测试电缆总成, 同时保持光纤光源 (SLS) 和光功率计 (OPM) 打开;
- F 将接收测试电缆总成与光功率计 (OPM) 断开;

3.3 光损耗试验

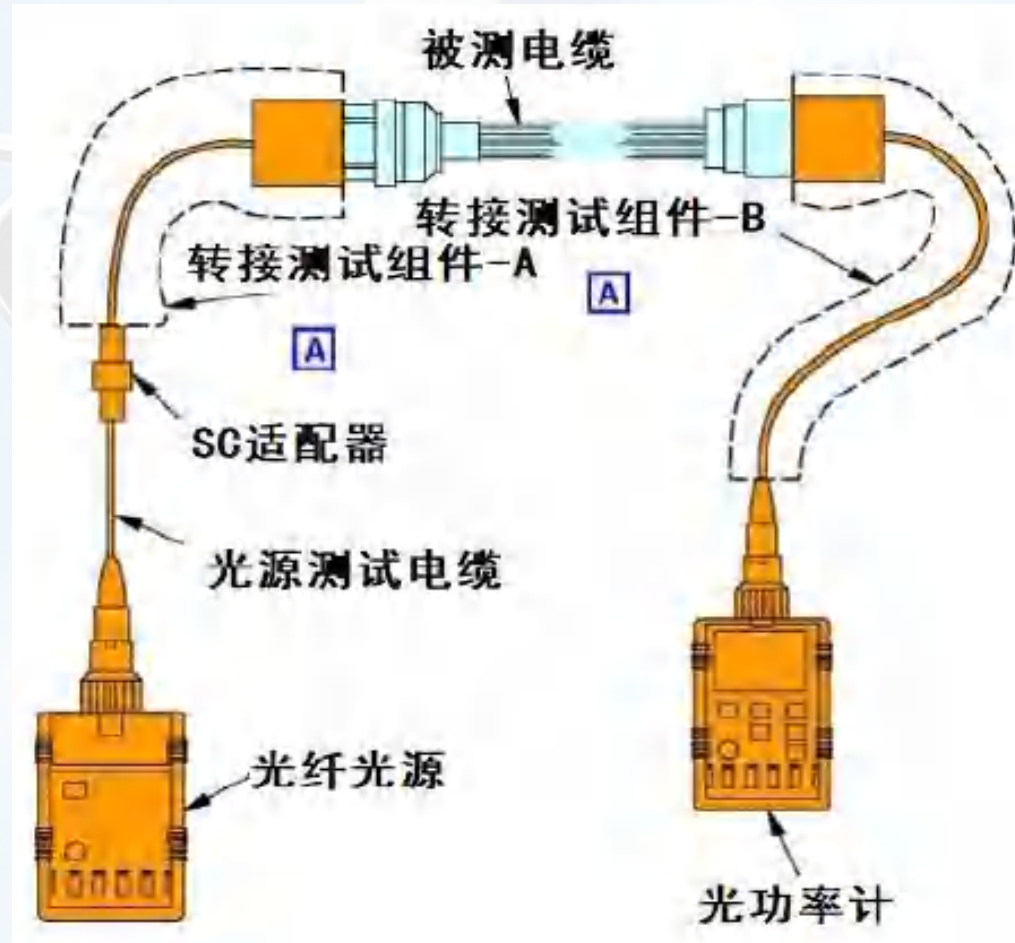
6) 光纤测试前准备介绍

- 目视检查所有被测试电缆中的光缆和连接器是否有磨损、扭结和终端损坏的迹象，在进行光损耗测试之前，清洁所有被测试电缆的匹配表面，确保在稳定光源(SLS)和光学功率计(OPM)上完成基准电平设置。
- 注意一些OPM 制造商在分贝数字前面显示负符号的光损读数，忽略这些类型OPMs 的负面符号。

3.3 光损耗试验

7) 光纤测试程序介绍

➤ 光纤测试程序步骤:



3.3 光损耗试验

7) 光纤测试程序介绍

1. 将转接测试组件-A 连接到正在测试的电缆上;
2. 将转接测试组件-B 连接到正在测试的电缆上

将光功率计连接到转接测试组件-B, 确保记录的光损耗小于可接受的2dB 极限

将SC 适配器与光源测试电缆和光纤光源 (SLS) 连接

光纤测试
程序步骤

1. 将光源测试电缆连接到转接测试组件-A 与 SC 到SC 适配器;
2. 将转接测试组件-B 连接到光功率计 (OPM) 上;

1. 断开转接测试组件-A 从SC 适配器电缆;
2. 断开转接测试组件-B 从光功率计 (OPM)

1. 将光功率计 (OPM) 连接到转换测试组件-A ;
2. 确保记录的光损耗小于可接受的2dB 极限。

3.3 光损耗试验

单击此处添加标题

7) 光纤测试程序介绍

01

如果光损耗大于 2 分贝，则计算最大允许光纤损失极限，可以计算 4 对或 4 对以上的固定电缆组件。

02

将配对数相加，并将该数目乘以 0.5 分贝

03

连接光源测试电缆和转换测试组件的 SC 适配器不计为配对，结果增加 0.4 分贝，以达到允许的最大光纤损耗极限。



4.1 EWIS

4.1 EWIS基本概念

- 从两起空难说起：
 - 瑞士航空111号航班MD-11型飞机，于1998年9月2日，从纽约肯尼迪国际机场起飞，飞至33,000英尺高空时，驾驶舱出现白烟，而后电子系统相继失效，最后以时速350节坠落在大西洋海面。全机229人无一生还。



4.1 EWIS基本概念

➤ 从两起空难说起:

- 环球航空800号航班 (TWA800), 波音747-100型飞机, 于1996年7月17日, 从纽约肯尼迪国际机场起飞后不久便在纽约长岛上空附近爆炸, 机上212名乘客及18名机组人员全部遇难。



4.1 EWIS基本概念

➤ 从两起空难说起:

- 两起空难的共性

均是因线路故障产生火源，最终引发事故。

- 两起空难使民航业开始关注线路的维护及检查

- ◆ 改变维护观念
- ◆ 设立维护标准
- ◆ 设立维护方法
- ◆ 建立规章制度

4.1 EWIS基本概念

➤ 线路维修理念的变化:

线路是装于飞机上众多部件之一

- 飞机线路系统的特点——简单的系统带来复杂的问题

简单

- 构造简单
- 维护简单

复杂

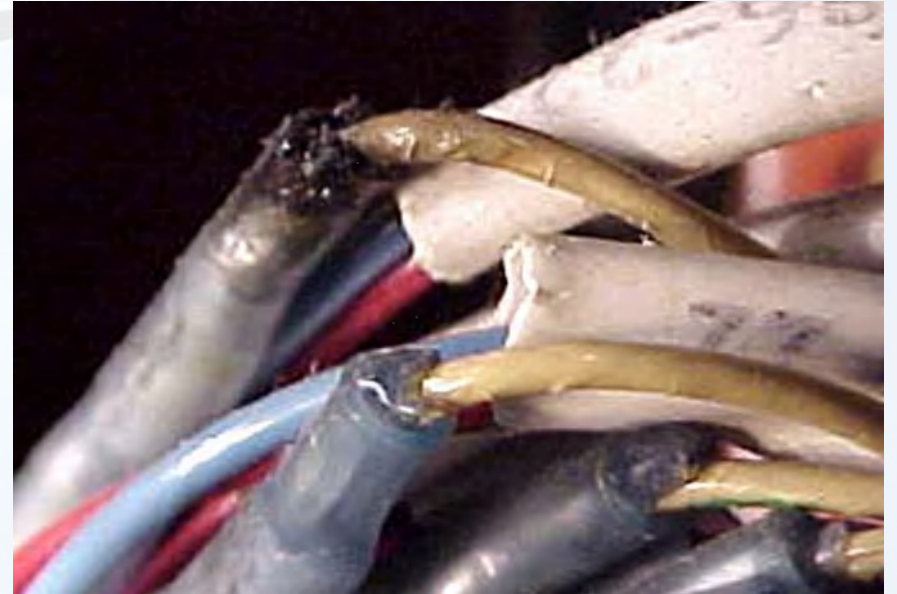
- 数量庞大
- 关联因素多
- 控制飞机的许多功能
- 故障现象隐蔽
- 故障后果存在潜在危险和灾难

4.1 EWIS基本概念

➤ 线路维修理念的变化:

早期: Fit and Forget

- 装上即忘---不需要特定维护, 直到发现故障再维护。
- 导线和线缆被认为是支撑某系统的一个部件安装在飞机, 不需要定期的维护和检查。
- 飞机的导线在飞机整个寿命期是不需要更换的, 只有在隔离故障中发现问题后进行修复。

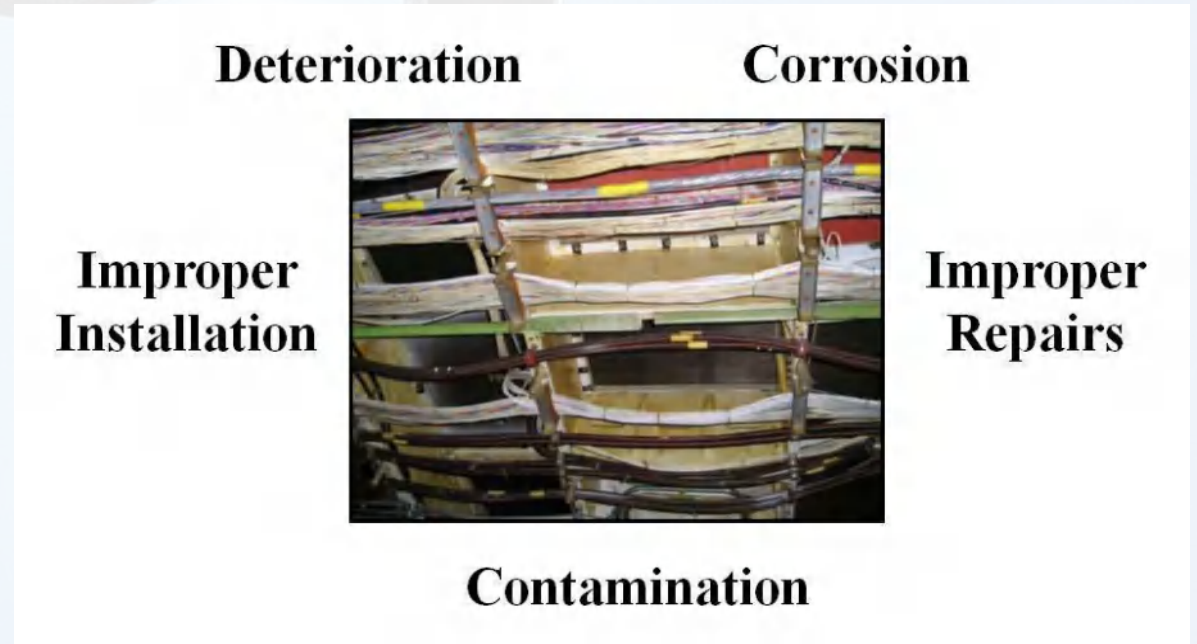


4.1 EWIS基本概念

➤ 线路维修理念的变化:

- 导线的退化和腐蚀普遍存在
 - 绝缘层老化开裂
 - 插头插钉腐蚀
- 不恰当的导线安装及修理
 - 接触电阻超标
- 线路的污染
 - 金属屑、灰尘、油液污染
- 线路检查标准太泛泛
 - 没有明确具体的不可接受状态

对服役飞机的线路状况调查发现



4.1 EWIS基本概念

➤ 线路维修理念的变化:

现在: **以系统视之**

- 线路的退化受多种因素影响, 需要像其他系统一样建立持续性适航检查与维护。
- 线路受以下因素影响:

设计 Design

操作 Operation

修理 Repair

环境 Environment

意识 Awareness

维护 Maintenance

培训 Training

安装 Installation

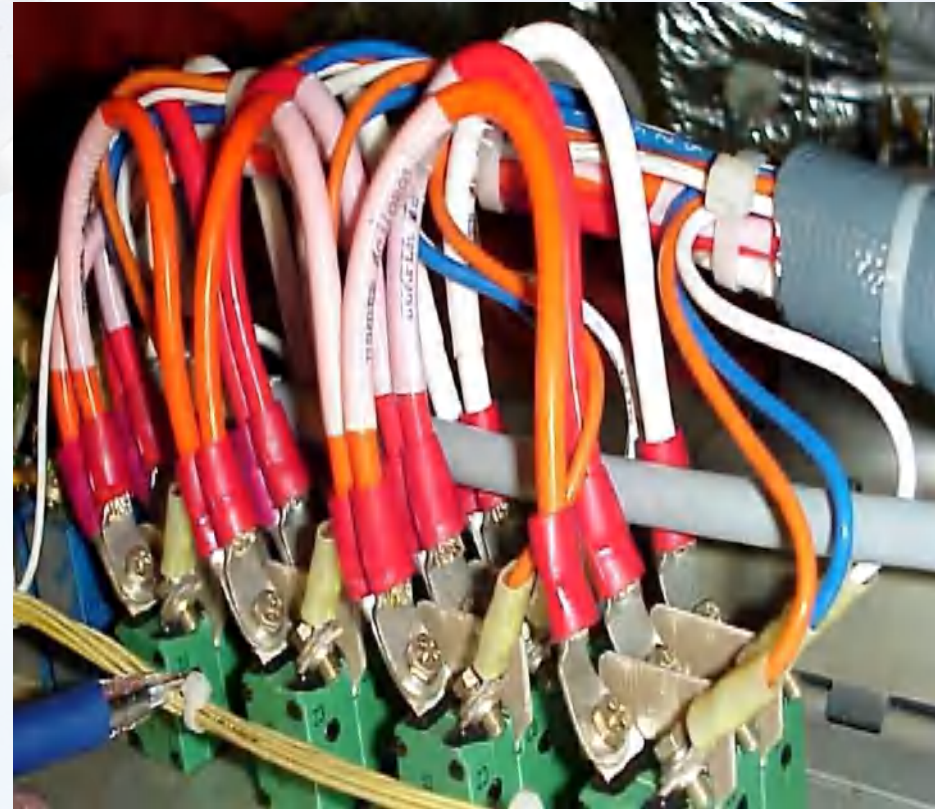
时间 Time

陋习 Abuse

4.1 EWIS基本概念

➤ EWIS定义:

Electrical
Wiring
Interconnection
System



4.1 EWIS基本概念

- EWIS定义:
- 根据 CCAR-25-R4 第 H 分部 第 25.1701 和 14 CFR 25.1701 以及 CS 25.1701 的规定, EWIS 包括以下内容: 安装在飞机任何区域的用于在两个或多个终端点之间传输电能 (包括数据和信号) 的任何线、布线装置或其组合, 包括终端装置。
- EWIS 系统主要包含如下部件:



4.1 EWIS基本概念

- EWIS定义：
- 下列定义的部件不包含在EWIS 定义中：

经公认环境测试标准（FAA TSO 等）认证的航电和电气设备，诸如飞行管理计算机、飞行数据记录器、甚高频无线电、主飞行显示器、导航显示器、发电机控制器、组合驱动发电机和厨房烤箱等。

各航线可更换单元（Line Replaceable Unit, LRU）内部的部件和导线。

不作为飞机型号设计的便携式电气设备，包括个人娱乐设备和便携式计算机等。

光纤

4.2 EWIS安全操作规程

➤ 电气安全程序：

- 为防止发生人员伤亡或设备损坏，必须熟悉并遵守标准安全施工程序，熟悉并遵守电气标准施工程序以及相关警告信息等。
- 施工时断开施工所在线路上的所有电源，避免发生触电危险；
- 开始工作前必须拔出相关系统的跳开关并挂安全警告标签，有条件的情况下可以安装跳开关夹。
- 确保工作过程中没有电源提供到相关施工线路，防止插头、插钉、接线片等连接终端对人员造成电击伤害，同时也要防止金属工具或零件触碰连接终端造成短路。



4.2 EWIS安全操作规程

➤ 电气安全程序:

- 参考电气标准施工手册使用材料之前，必须清楚了解所有的防护预防措施。这些措施能告诉维护人员如何安全的使用或者正确储存材料，参考供应商提供的安全技术数据参数，并遵守当局的相关法规要求。
- 在使用清洁溶液、封严胶和其他特殊化工材料时必须保持工作区域的良好通风，这些材料可能造成中毒、火灾、皮肤损伤。
- 工作人员应遵守厂家安全说明，穿戴安全防护服，严禁吸烟，严禁将化学材料放入口中或吸入，皮肤或眼睛接触到这些化工材料时应立即就医。



4.2 EWIS安全操作规程

➤ 电气安全程序:

- 使用电气工具时必须仔细小心，防止发生触电或爆炸事故，并严格遵守与工具有关的当局法规规定。在存在爆炸危险区域使用工具时，应严格参照并遵守当局法规。在这些危险区域禁止使用没有防爆保护的热风枪、电烙铁、毫欧表等工具。
- 在燃油箱或燃油蒸汽区工作时，禁止使用可以产生 0.02 微焦以上能量的电气工具，禁止使用加热工具；在这些区域中只允许使用冷夹接的插钉、接线片、拼接头终端及工具。



4.3 检查标准与程序

➤ 电气互联系统的检查方法：

- 检查方法分为一般目视检查、详细目视检查和特别详细检查。
- **一般目视检查 General Visual Inspection (GVI)**

对内部、外部区域、安装或装配进行目视检查，以探测有无明显的损伤、失效或不正常状况。

此级别的检查除非特殊说明，在一臂距离范围内进行。

按需使用反光镜以便观察检查区域内的所有外露表面。此级别的检查在如日光、机库照明、手电筒或吊灯等正常光线下完成，并且按需拆除或打开接近盖板和接近舱门。

按需使用台架、梯子、工作平台以便接近需检查的区域。

4.3 检查标准与程序

➤ 电气互联系统的检查方法:

- 检查方法分为一般目视检查、详细目视检查和特别详细检查。
- **详细目视检查 Detailed Visual Inspection (DET)**



4.3 检查标准与程序

➤ 电气互联系统的检查方法：

- 检查方法分为一般目视检查、详细目视检查和特别详细检查。
- **特别详细检查 Special Detailed Inspection (SDI)**

对已发现损伤、失效或异常情况

可能需要复杂的清洁和大量的
接近或分解过程



对特定项目、装置或附件进行细致的检查

此类检查可能广泛使用特殊的检
查技术/设备，如无损探伤等



4.3 检查标准与程序

➤ 电气互联系统的检查方法：

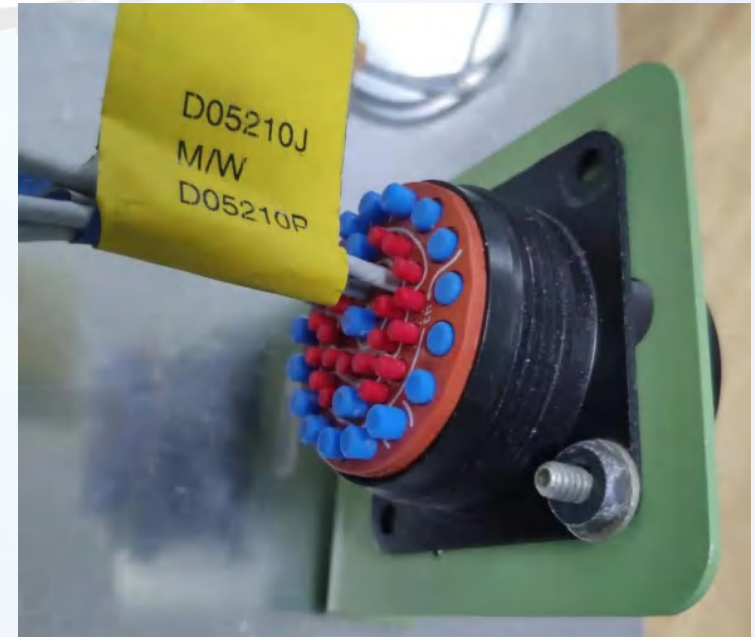
• 导线束的检查：

- ◆ 检查导线束之间和导线束与结构之间不能出现导线束松弛下垂现象。
- ◆ 线束出现损伤，缺少捆扎扣或扎带，防护损坏或断裂。
- ◆ 导线束与支撑部件出现晃动现象。
- ◆ 固定线束的线卡出现 损坏、腐蚀、变形。
- ◆ 导线束上的标记应安装固定可靠，清晰可见。

4.3 检查标准与程序

➤ 电气互联系统的检查方法：

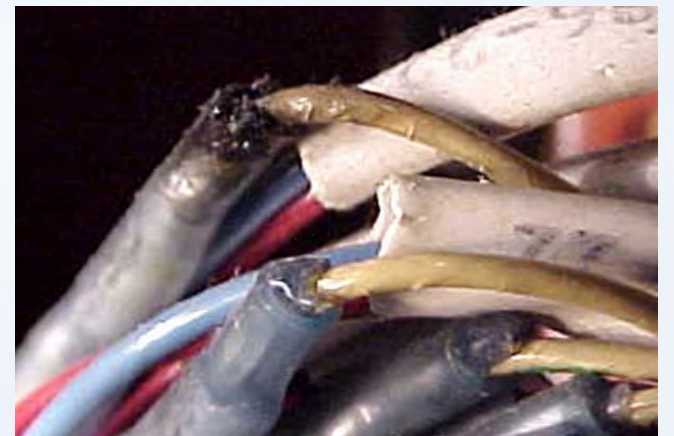
- 连接器的检查：
 - ◆ 检查连接器外壳有无腐蚀、裂纹、污染物。
 - ◆ 锁定是否到位（标线、色带、凸钉）。
 - ◆ 连接器尾部安装是否正确、断裂、松动或变形。
 - ◆ 插头保险丝（如有安装）是否在位、松动。
 - ◆ 连接器内部插钉内缩、烧蚀或变形。



4.3 检查标准与程序

➤ 电气互联系统的检查方法：

- 电门、拼接头、接线片的检查：
 - ◆ 检查电门的后保护盖是否有损伤、污染物。
 - ◆ 检查拼接头、接线片的夹接筒和绝缘筒有无损坏，是否有变色或过热迹象。
 - ◆ 接线片安装是否符合要求、异常弯曲、导线松弛度。
- 接地点、搭铁线的检查
 - ◆ 检查接地点、搭铁线上的固定标记清晰，没有出现腐蚀现象。
- 终端块的检查
 - ◆ 检查终端块固定是否正确，绝缘防护有无损伤。



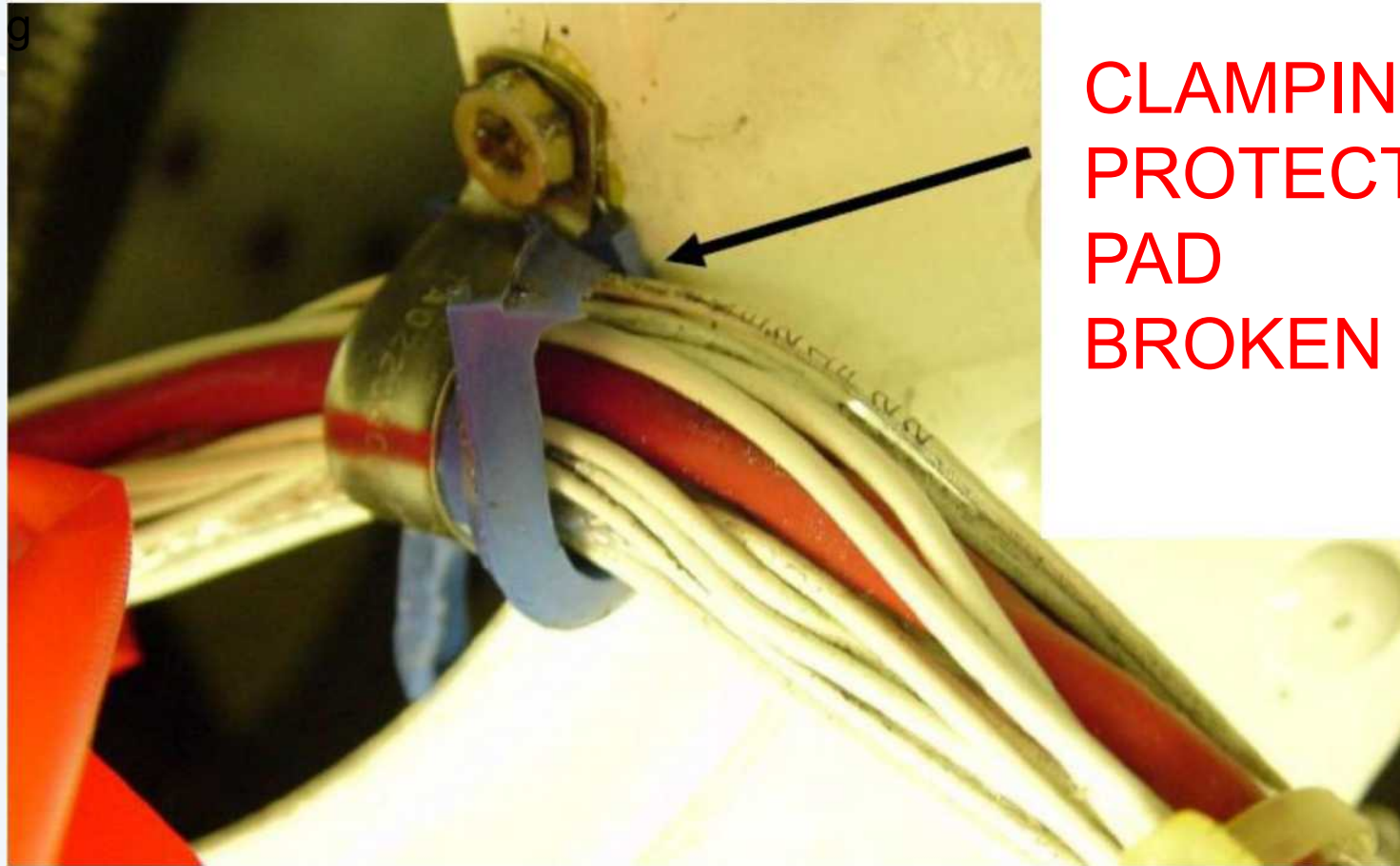
4.3 检查标准与程序

➤ 检查的注意事项:

- 不需要通过拉动线束，摇晃线束或者断开电插头以完成检查。
- 检查时保护所有EWIS：
 - ◆ 保持工具、托盘或者其他工作用品远离线束。物品放置于线束或者相关元件周围，可能导致导线，绝缘层或者电插头损坏。
 - ◆ 不要施加压力在线束，电子系统或者舱体结构上。压力可能导致线束或者电气连接损坏。
 - ◆ 线束不要相切，这可能导致裂痕，也可导致线缆，电线，金属屏蔽层或外部屏蔽层的损伤。这些部件的损伤可能导致设备失效或其它设备损坏。
 - ◆ 不要将线束、导管或者其他部件作为踩踏或者攀爬的工具。这可能损坏设备。

4.3 检查标准与程序

- EWIS线路常见问题:



4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



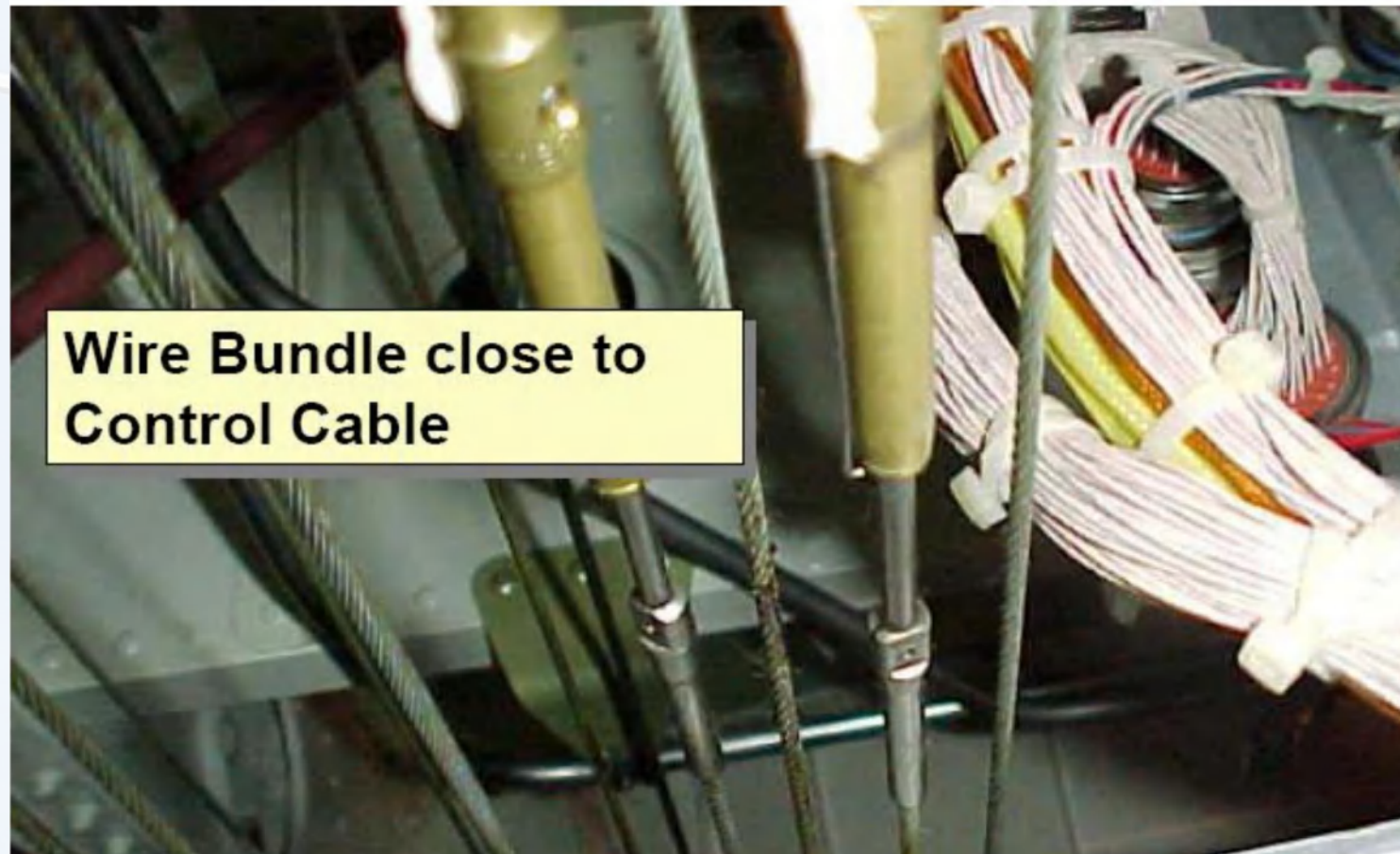
4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



4.3 检查标准与程序

- EWIS线路常见问题:



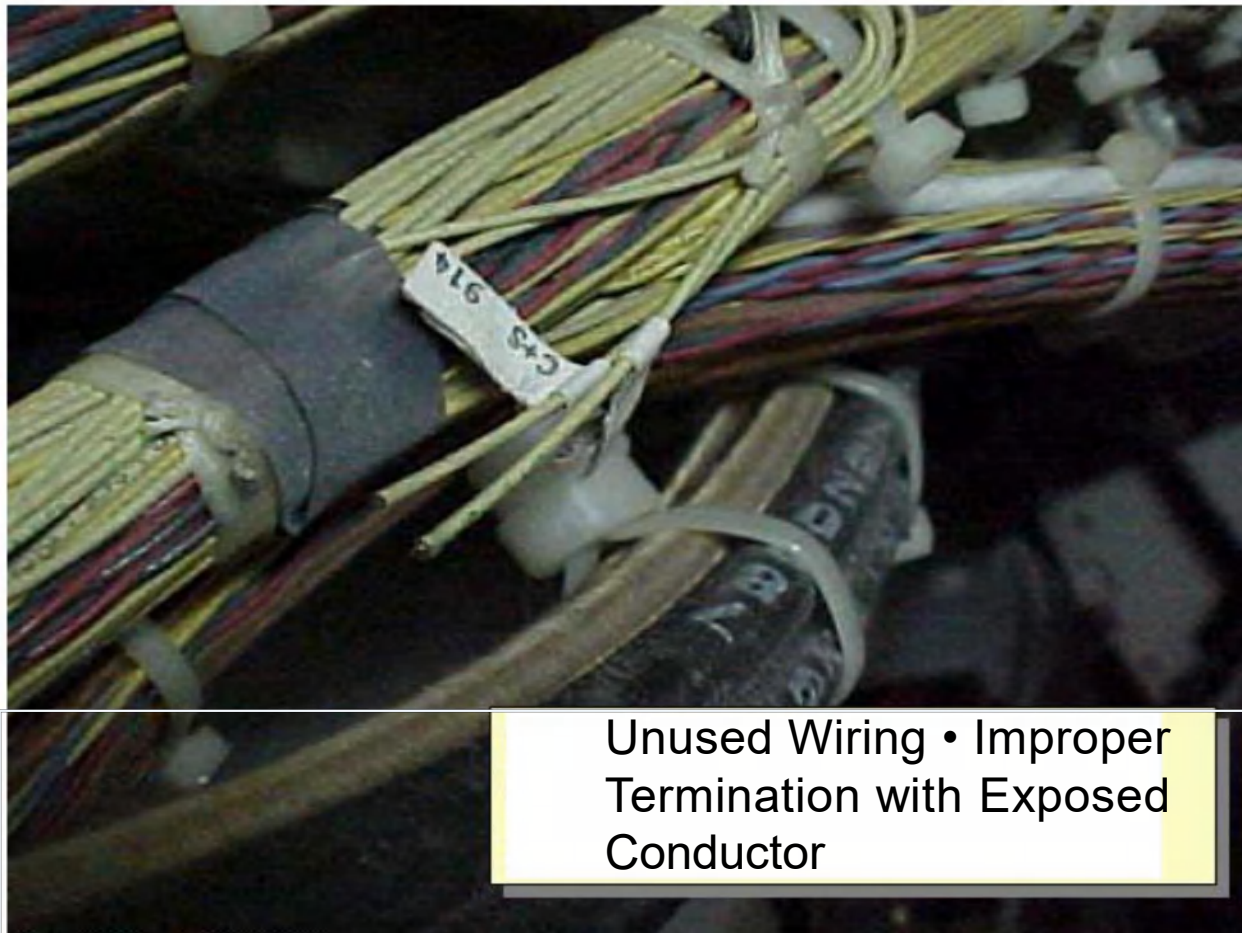
4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



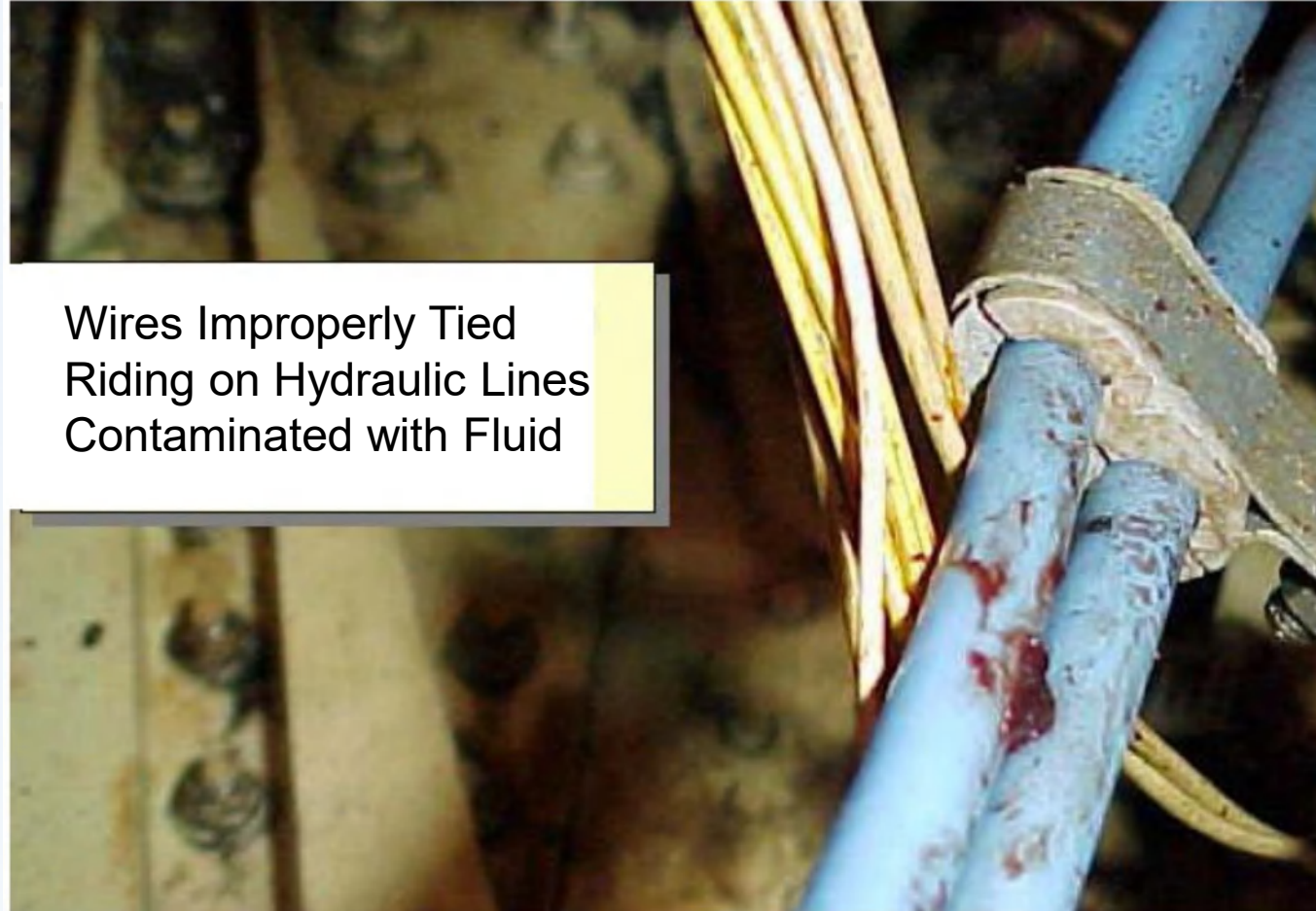
4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



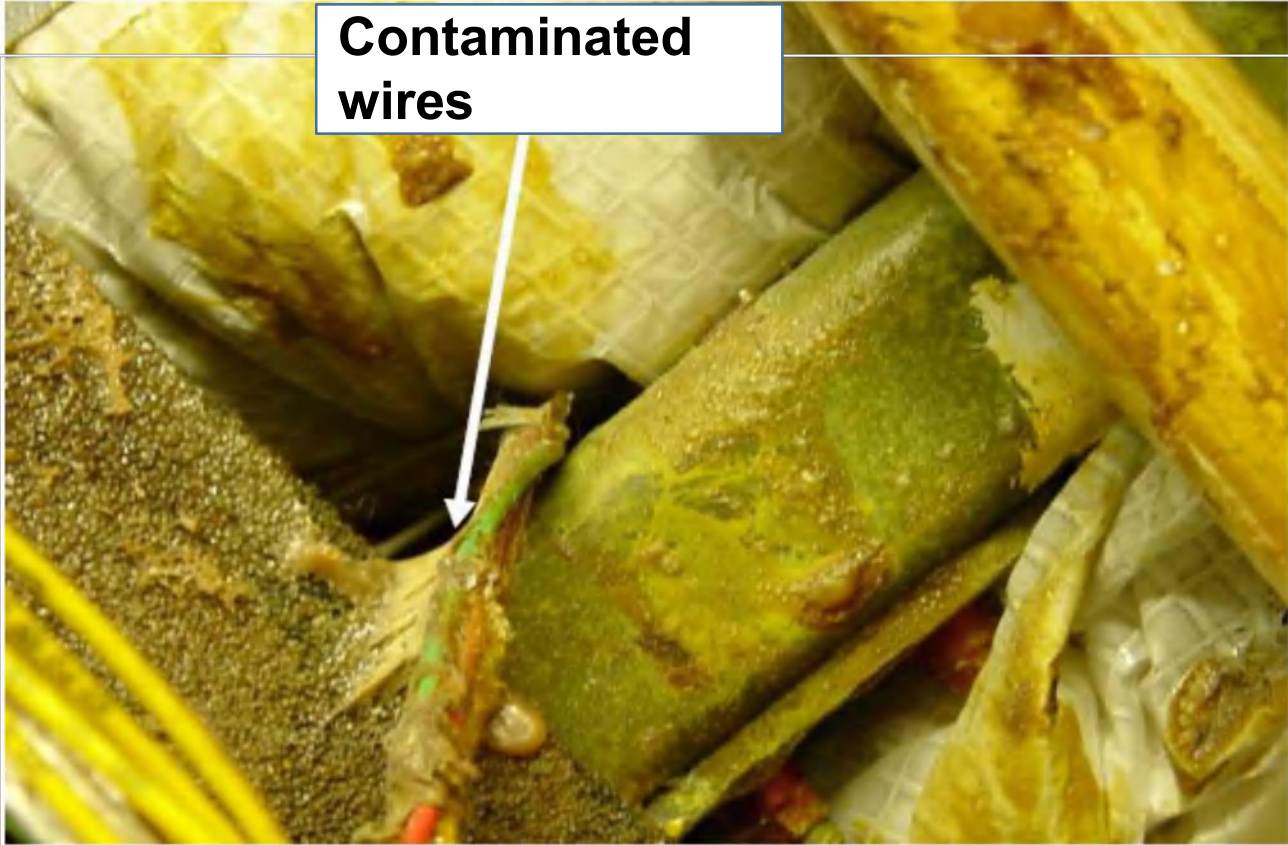
4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



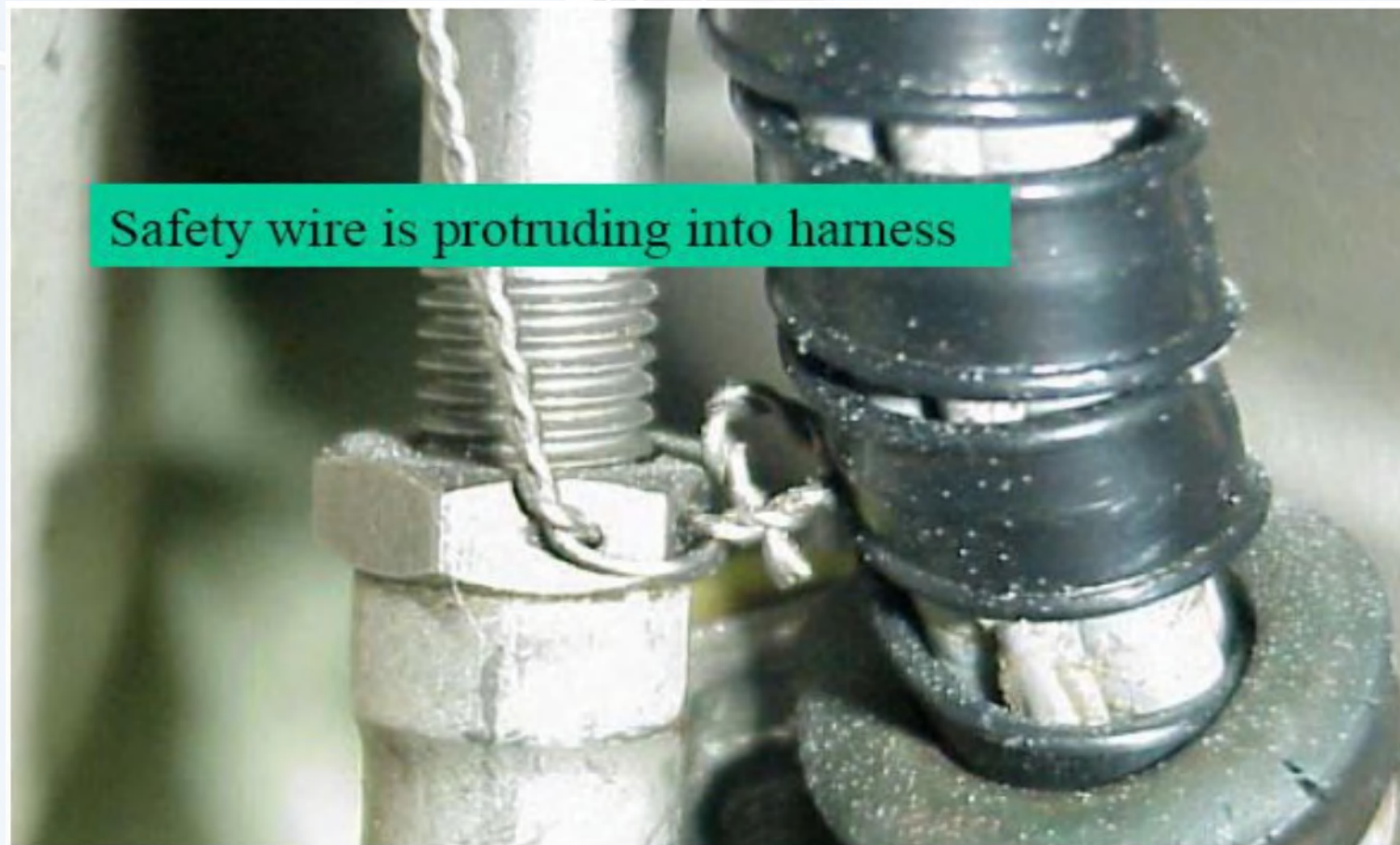
4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



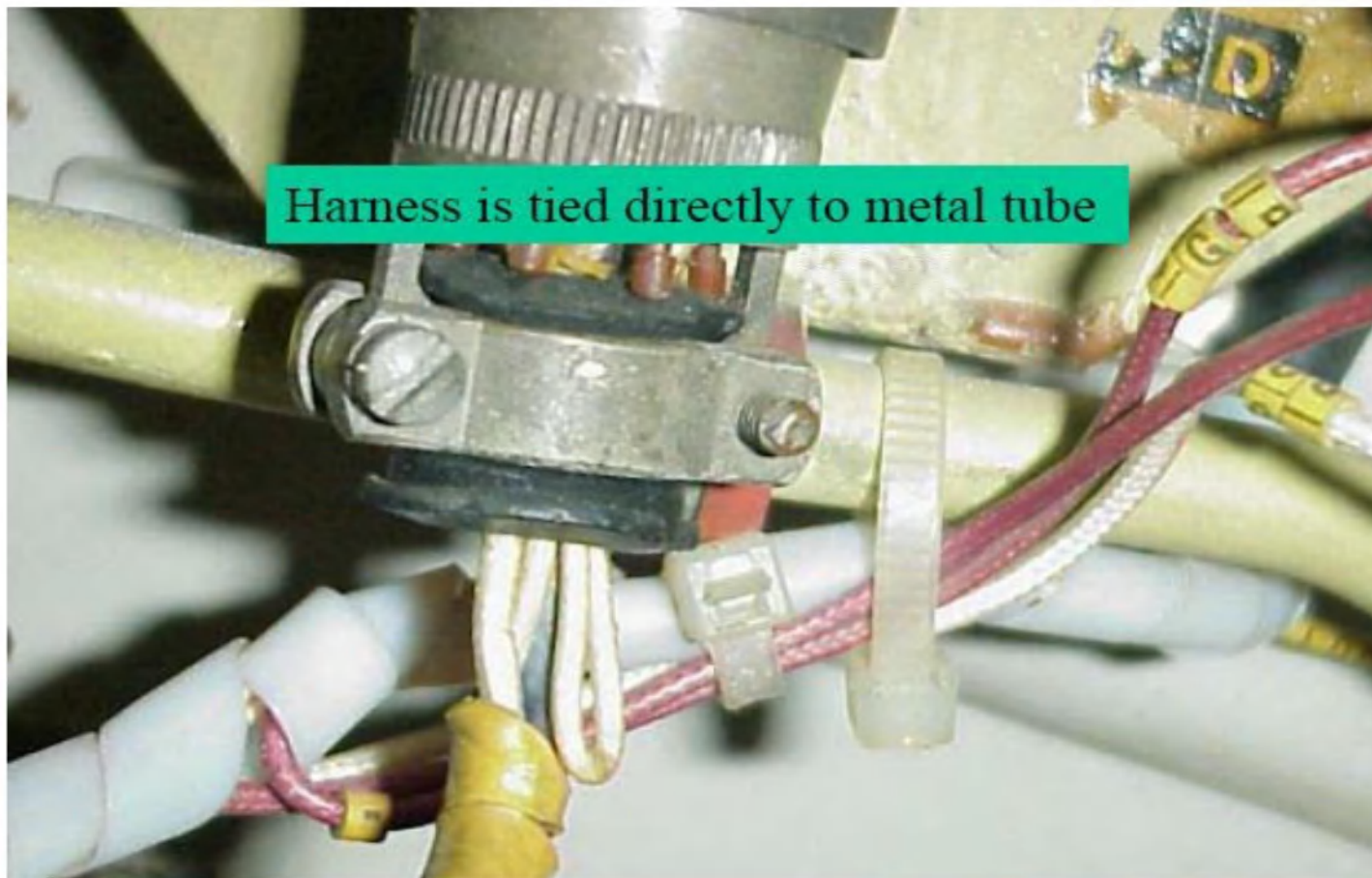
4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



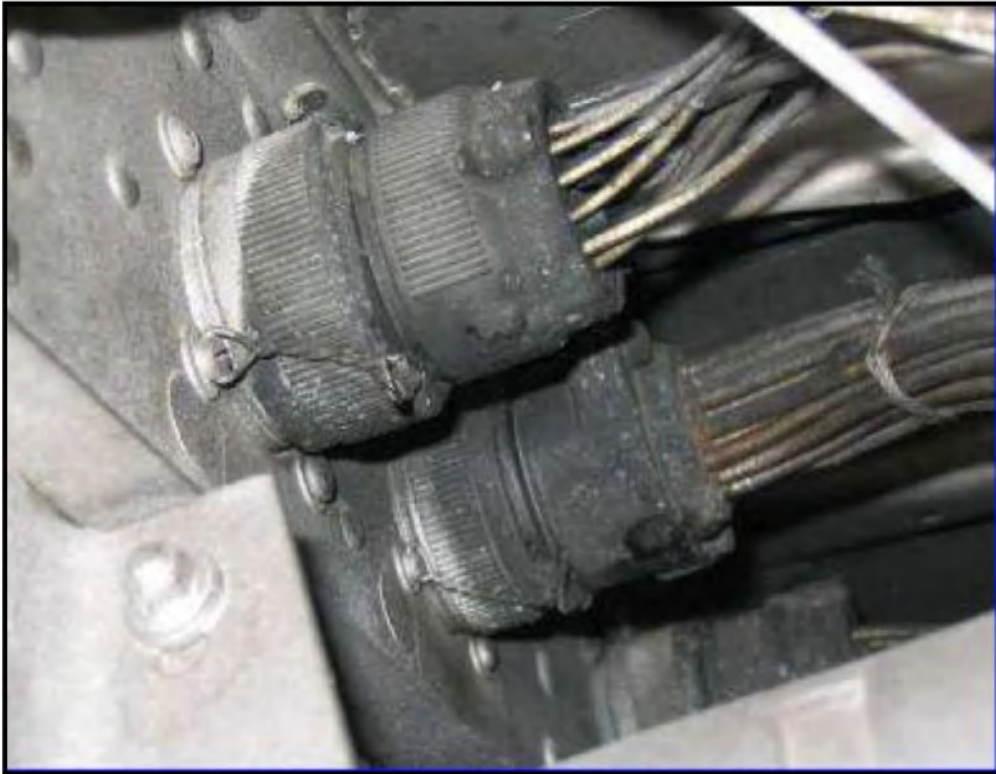
4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



4.3 检查标准与程序

➤ EWIS线路常见问题:



4.4 清洁方法与程序

➤ 飞机污染源

内部污染源

1. 液压油、油脂、发动机和 APU 滑油、燃油产生的污染
2. 引气气源和高温产生的污染；厨房和盥洗室产生的污染
3. 棉绒或灰尘产生的污染

外部污染源

1. 除冰液产生的污染；水和雨、雪和冰产生的污染
2. 大气产生的污染

其他污染源

1. 油漆涂料污染；防腐剂污染、钻孔后的金属屑污染
2. 外来物如螺钉、垫片、铆钉等污染

4.4 清洁方法与程序

➤ 污染物处理原则

- 对于不同种类的污染物，遵循不同的处理方式。
- 对于**液体类的污染物**应遵循以下原则：

01

停止污染源
头的渗漏

02

采取各种措施阻止污染物的扩散，防止相邻区域受到污染

03

用布料或液体吸尘器清除污染物

04

估计污染区域的损害和污染性质（自然、意外、老化）

05

选择适用的清洁程序

4.4 清洁方法与程序

➤ 污染物处理原则

- 对于**干性污染**：电缆和电气设备上的灰尘、棉绒、绒毛、金属碎片、粉末和颗粒污染
- 应遵循以下原则：
 - ◆ 确保污染区域没有气流流动。
 - ◆ 用吸尘器和软毛刷清除所有干性污染物。
(例如灰尘、铆钉、金属碎片、螺母、保险丝 等)

4.4 清洁方法与程序

➤ 清洁方法

• 清洁程序：

- ◆ 在污染区域永远是从上往下、从外向里进行清洁工作。
- ◆ 如果使用清洁剂首先在一个污染区域轻和较小的区域表面进行清洁实验，并立即检查清洁效果。
- ◆ 如果结果不满足要求则需要改变清洁方法或更换清洁剂。
- ◆ 如果使用布料确保布料洁净、干燥、细软。
- ◆ 如果使用真空式吸尘器确保吸尘器过滤器安装到位，吸尘器出气口在飞机外部，防止对飞机其他区域再次产生污染。

4.4 清洁方法与程序

➤ 清洁方法

• 清洁布料和溶剂：

- ◆ 使用化学清洗溶剂、密封剂和其他专用材料的工作区域必须通风良好。
- ◆ 这些化工材料是有毒、易燃的，必要时穿戴安全防护工作服。
- ◆ 清洁工作场所不能存储过多的清洁溶剂，在飞机外面调用需要的清洁剂容量，刚开始时调用清洁溶剂容量要小于 0.5 升。
- ◆ 禁止将布料在清洁溶剂里浸泡使用，应该在布料上倒入适量的清洁溶剂。

4.4 清洁方法与程序

➤ 清洁方法

- 导线束的清洁：（表面污染）
 - ◆ 清洁前，不要拆下电缆扎带。
 - ◆ 用吸尘器清除所有污染物（例如灰尘、铆钉、金属碎片、螺母、保险丝等）。
 - ◆ 小心地用溶剂清除所有油脂、液压油和密封胶。
 - ◆ 用干布或沾有溶剂的布清洁线束。
 - ◆ 如果使用溶剂，等待 10 秒钟后，然后用干布再次清洁。
 - ◆ 在清洁区域安装新的捆扎结，拆下旧扎带并清洁其位置。

4.4 清洁方法与程序

➤ 清洁方法

- 导线束的清洁：（深度污染）
 - ◆ 在长度比较短的导线束上，去除所有的导线束捆扎结，包括支撑处的捆扎结。
 - ◆ 在污染区域上逐根清洁导线。
 - ◆ 重新安装捆扎结。
 - ◆ 如有必要重新制作标识。

4.4 清洁方法与程序

➤ 清洁方法

- 连接器、终端块、接地模块的清洁：

- **密封类型**

- ◆ 禁止分解污染的密封连接器、终端块或接地模块，因为最初施加的拧紧力矩使连接密封，并提供深度污染保护。
- ◆ 不要移动插钉连接的导线。
- ◆ 使用喷射溶剂的方法进行清洁工作。
- ◆ 使用干净且干燥的布料将溶剂擦干。

- **非密封类型**

- ◆ 非密封类的连接器、终端块、接地模块需要更换。

4.4 清洁方法与程序

- 施工过程中对线路系统的保护：
 - 施工前：
 - ◆ 对该区域进行一般的目视检查，以确定在维护过程中可能接触到的污染物。



4.4 清洁方法与程序

- 施工过程中对线路系统的保护：
 - 施工前：
 - ◆ 对周围线路系统采取必要的保护措施。



4.4 清洁方法与程序

- 施工过程中对线路系统的保护：
 - 施工过程中：
 - ◆ 执行容易造成污染物的施工。
 - ◆ 防止对线路系统造成机械损伤。



4.4 清洁方法与程序

- 施工过程中对线路系统的保护:
- 施工结束:
 - ◆ 对施工周围区域采取清洁措施。



4.4 清洁方法与程序

- 施工过程中对线路系统的保护：
 - 施工结束：
 - ◆ 移除线路系统采取的保护措施。



4.4 清洁方法与程序

- 施工过程中对线路系统的保护:
- 施工结束:
 - ◆ 再次彻底清洁施工区域。



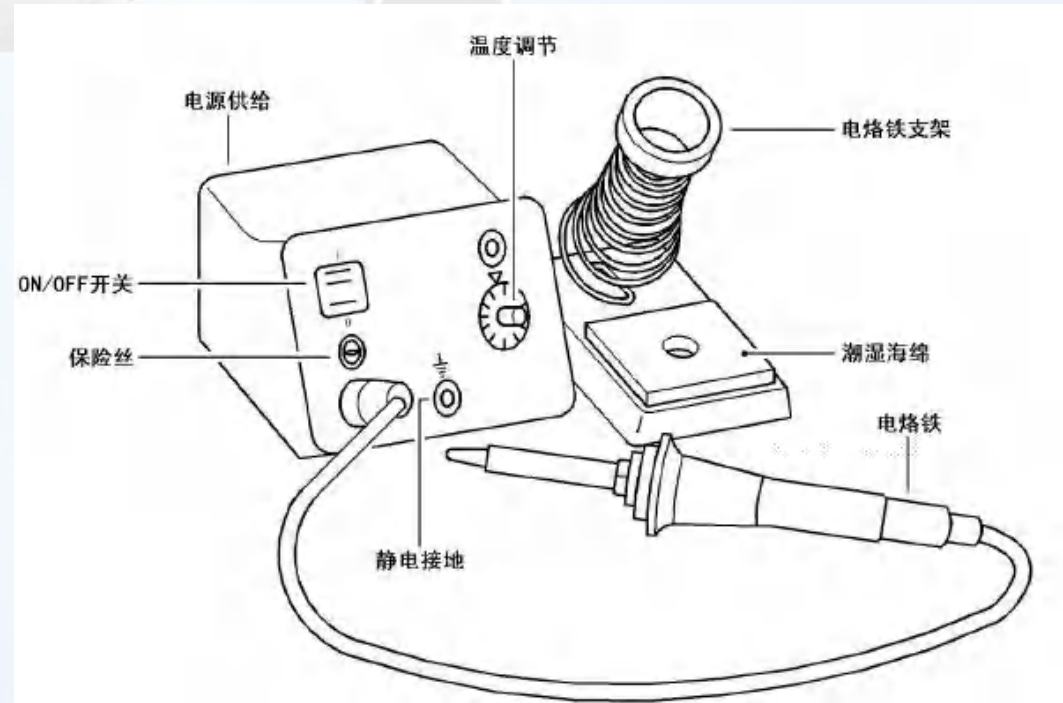


焊接连接器与终端

5.1 主要工具的介绍

1) 电烙铁

- 在日常维修工作中选用电烙铁焊接终端，建议选择使用带静电防护的、恒温的，能调节温度的电烙铁
- 根据终端的大小选择合适电烙铁的功率

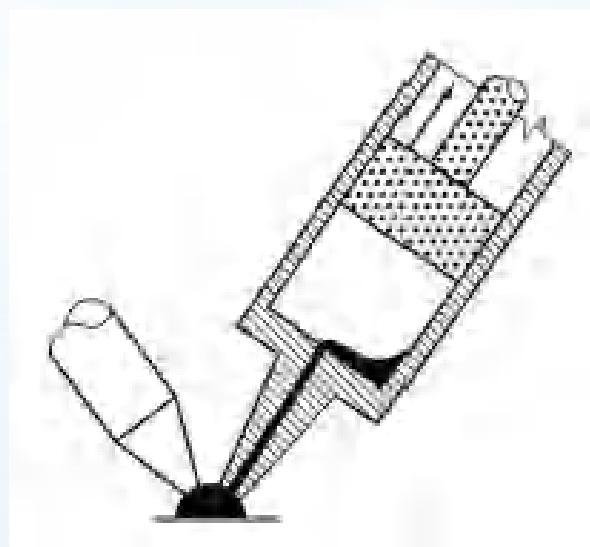


5.1 主要工具的介绍

2) 去除焊锡工具

➤ 真空吸锡器

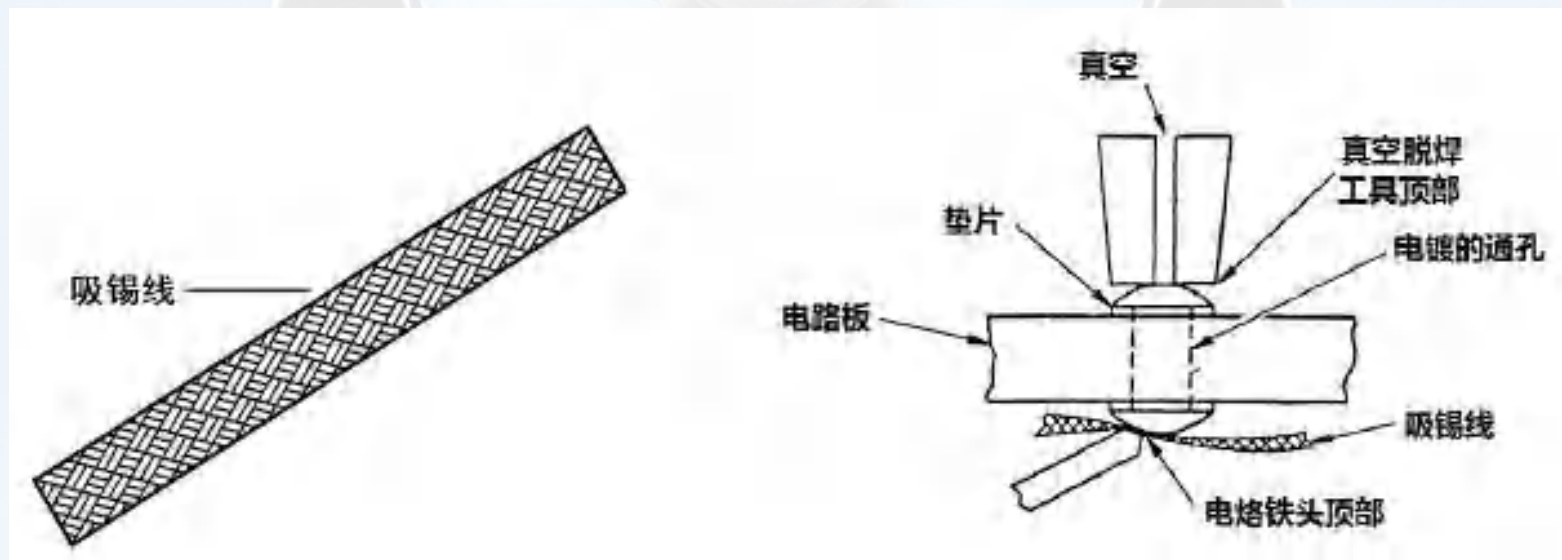
- 电动真空式吸锡器
- 手动真空式吸锡器



5.1 主要工具的介绍

2) 去除焊锡工具

➤ 吸锡线



5.1 主要工具的介绍

3) 终端焊接施工程序

- 01 焊接工作开始前，应检查电烙铁的状态，保证电烙铁各部件连接可靠；
- 02 用水湿润海绵，海绵是用来收集焊锡渣和焊锡珠，用手捏刚好挤不出水为宜；
- 03 正确佩戴ESD 腕带并可靠接地；
- 04 打开电烙铁开关，设置焊接温度到需要的温度（例如： $375^{\circ}\text{C}\pm 15^{\circ}\text{C}$ ），待温度稳定后，恒温指示灯熄灭或闪亮方可开始工作。注意：温度设置仅用于培训，维修工作中请参考厂家技术手册要求设置电烙铁温度。
- 05 从导线末端去除导线绝缘，保证导线芯线干净，套上合适长度的热缩管，避免用手触摸导线芯线；
- 06 将导线芯线镀上一层焊锡，加热时间不能超过四秒，防止导线绝缘过热损伤；

5.1 主要工具的介绍

3) 终端焊接施工程序

07 使用酒精将焊接终端表面清洁干净并完成镀锡工作

08 根据焊接终端的种类不同和终端的具体要求对需要焊接的芯线进行整形，去除多余的芯线

09 根据焊接终端的种类不同和终端的具体要求完成焊接工作

10 使用酒精将焊接终端表面清洁干净并完成镀锡工作

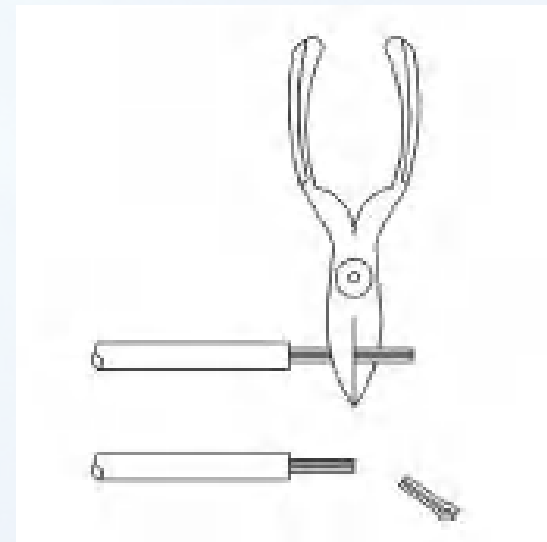
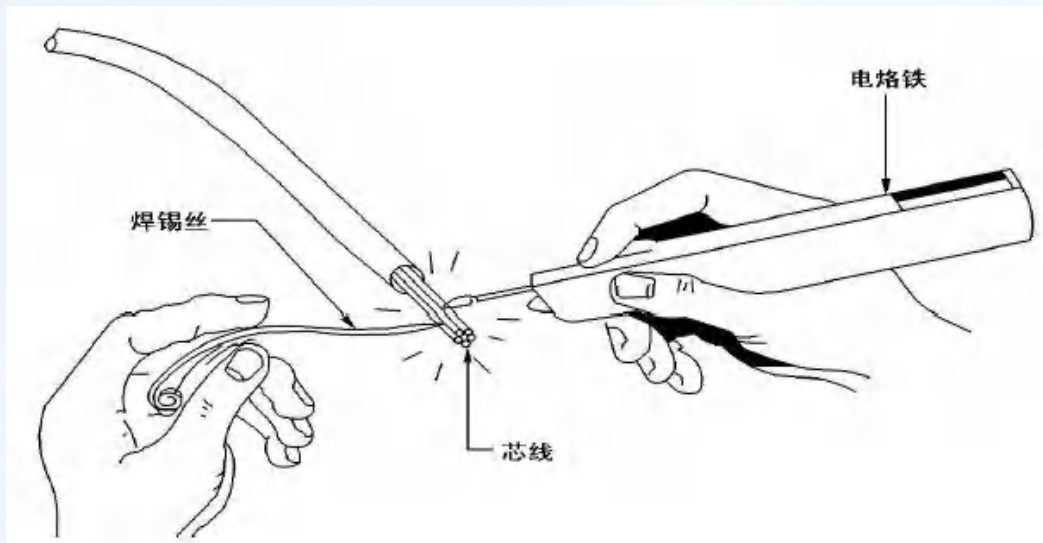
11 将热缩套管放置到焊接终端规定的位置，使用TFE 隔热套管进行防护并完成每根导线终端的热缩套管的热缩工作（按需）

12 完成工作后，将电烙铁温度调节旋钮转到最低位，关闭电烙铁电源，待完全冷却后放入工具柜，清洁工作台面

5.2 接线终端的焊接

1) 焊接前准备

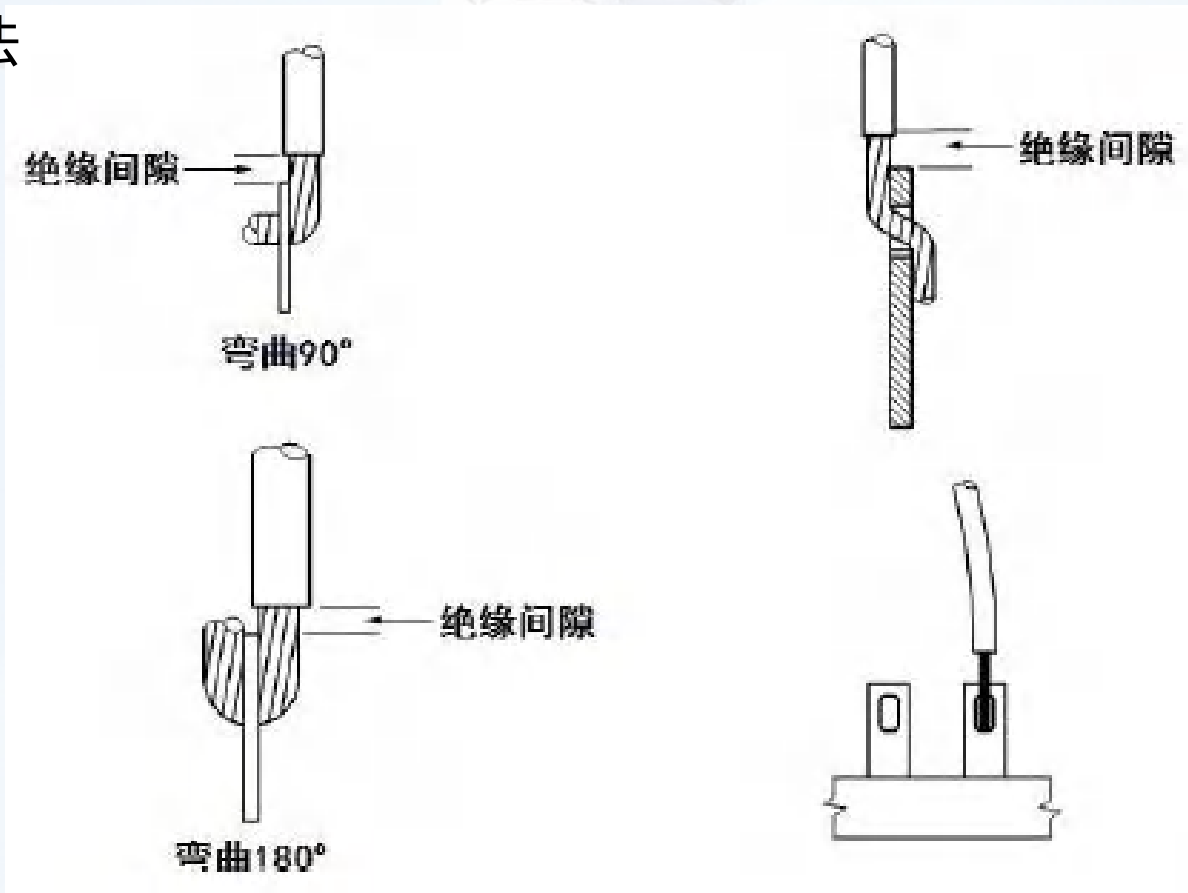
- 使用绝缘去除工具按照要求尺寸去除导线绝缘。
- 然后将导线芯线镀上一层焊锡。
- 最后按照实际测量的结果截取合适的芯线长度。



5.2 接线终端的焊接

2) 终端的焊接

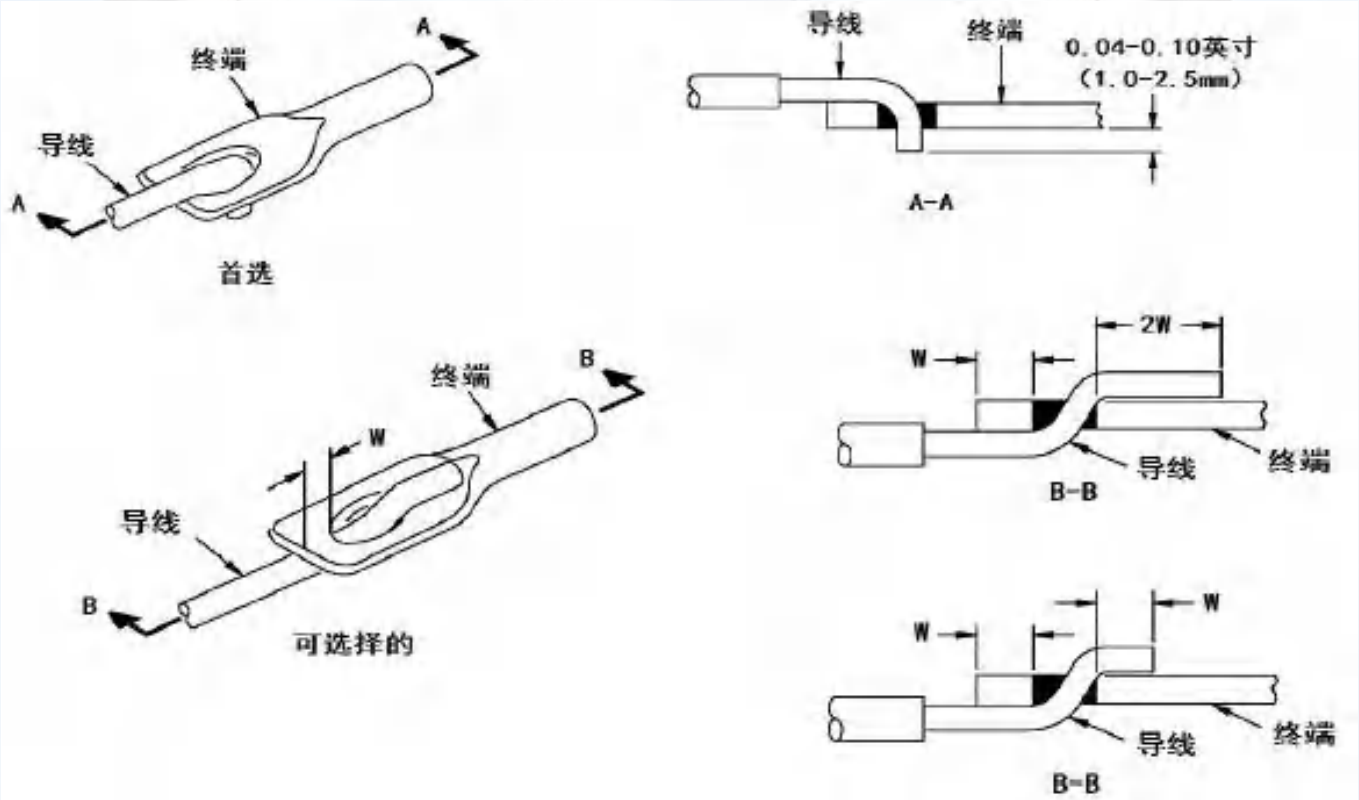
➤ 焊片终端焊接方法



5.2 接线终端的焊接

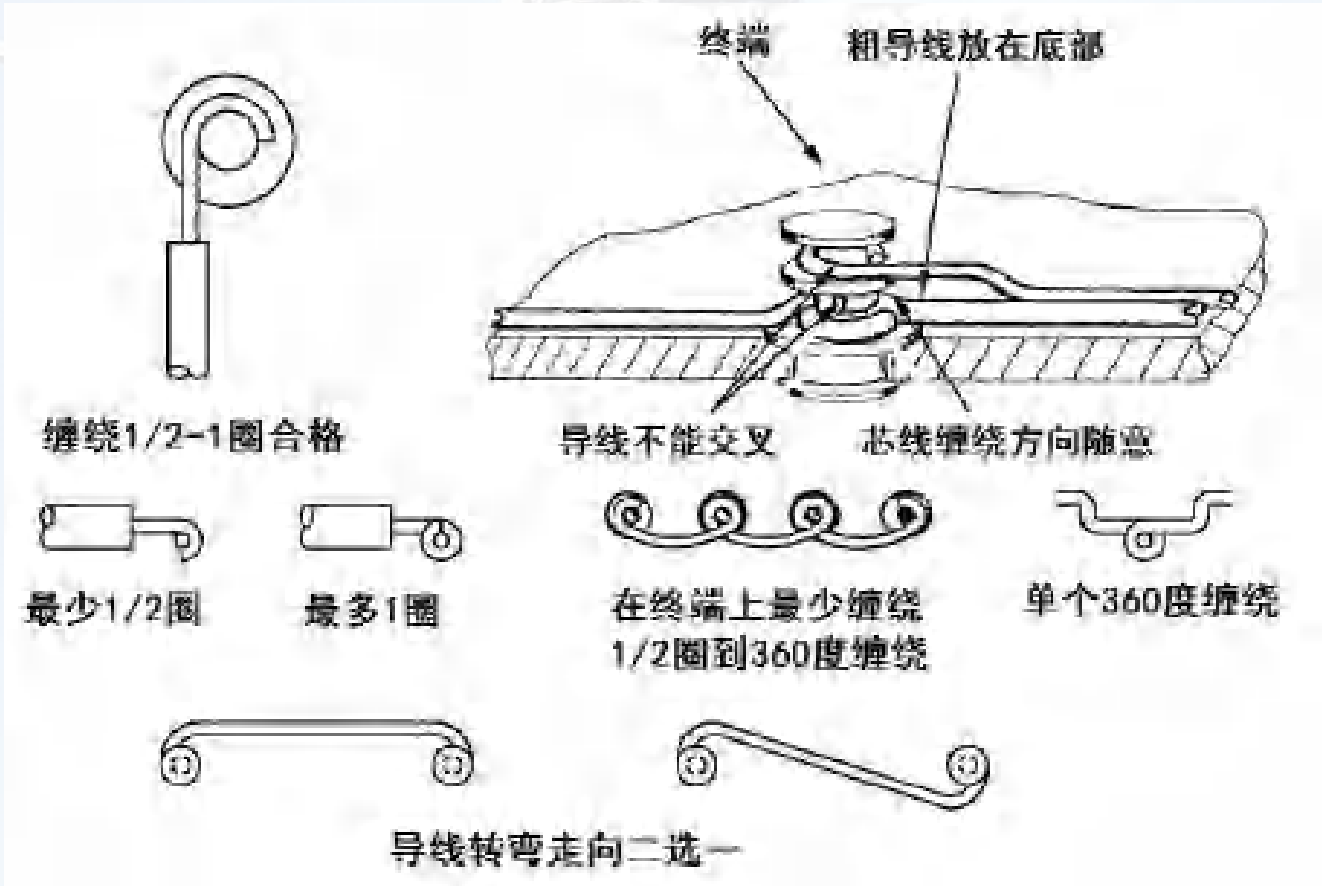
2) 终端的焊接

➤ 类似焊片终端焊接方法



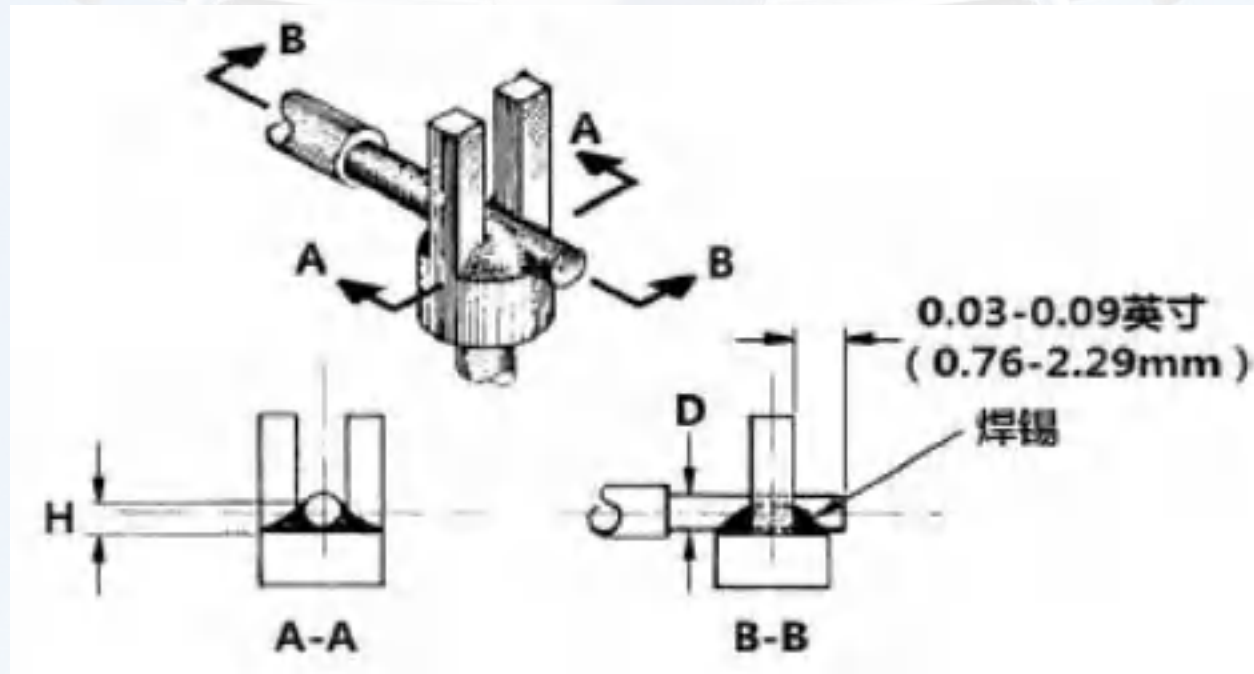
5.2 接线终端的焊接

3) 终端柱的焊接要求



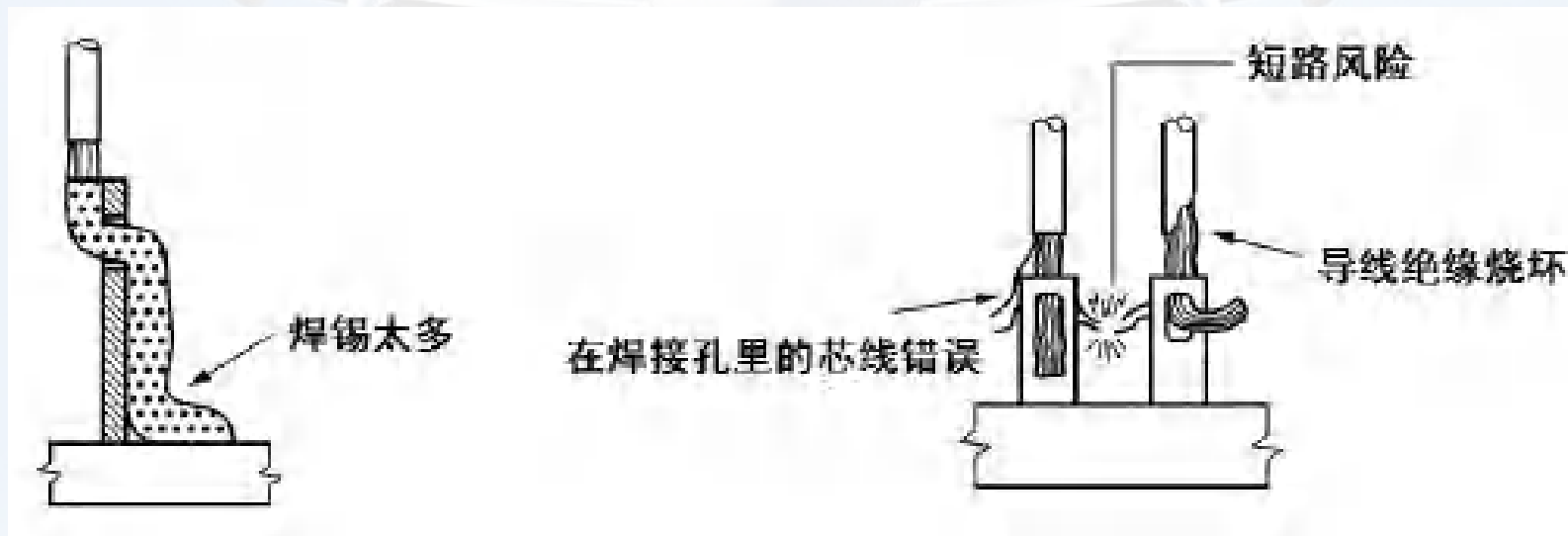
5.2 接线终端的焊接

4) V型焊柱终端的焊接要求



5.2 接线终端的焊接

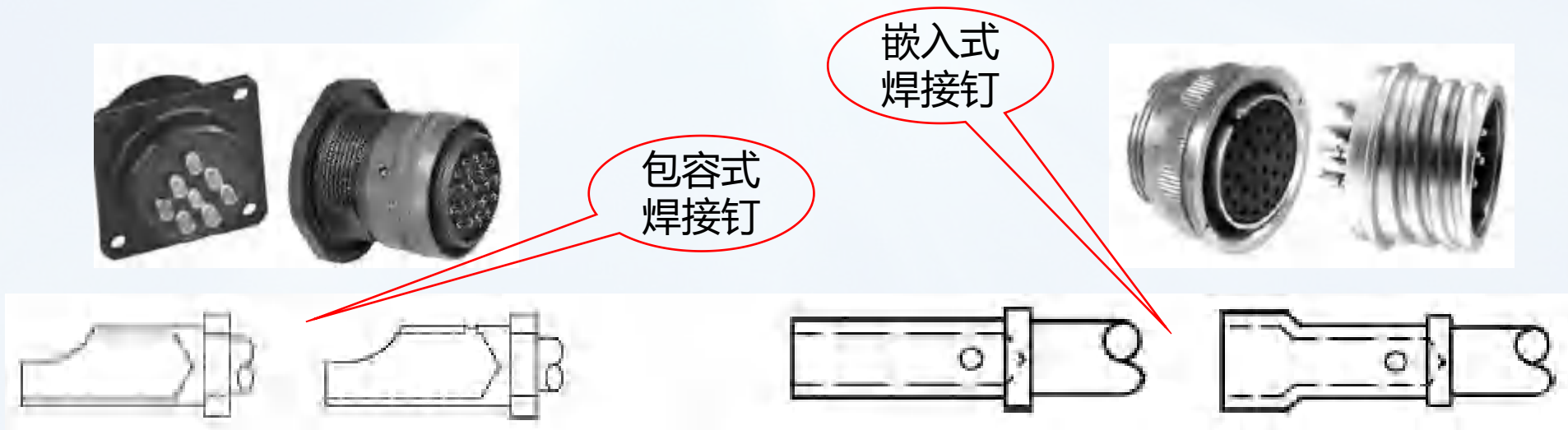
5) 典型的终端焊接错误



5.3 连接器插钉/插孔焊接

1) 概述

- ▶ 焊接式航空插头/插座分为两类：
 - 一类是插钉与插头一体的，只能在插头/插座上进行焊接，焊接类型属于包容式焊接。
 - 另一类是使用专用工具可以从插头/插座上将插钉退出来，等焊接工作完成后再送入插头，焊接类型既有包容式焊接又有嵌入式焊接。

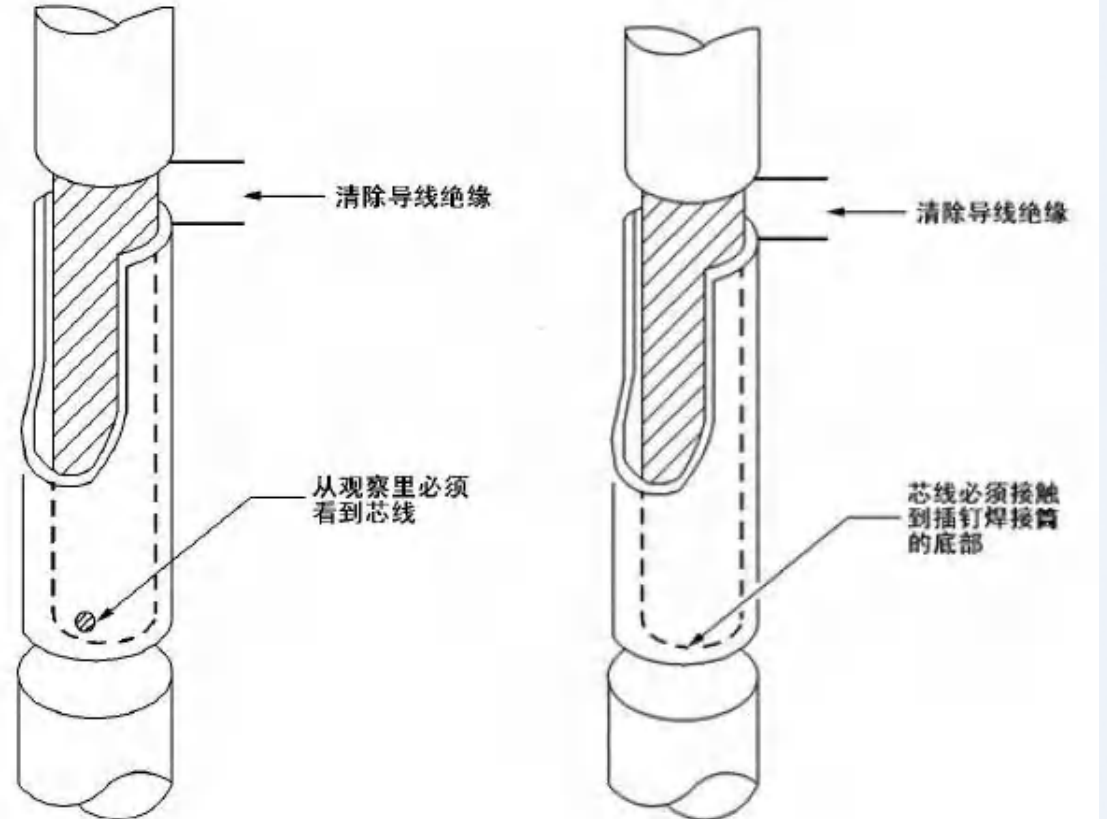
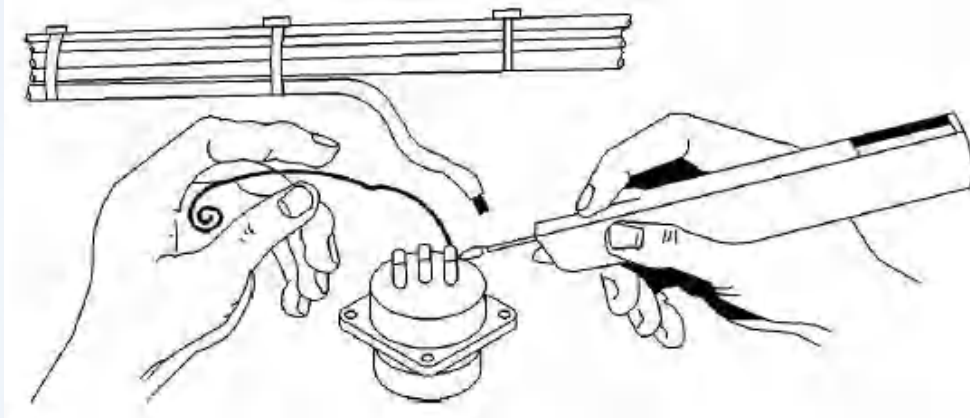


5.3 连接器插钉/插孔焊接

2) 包容式插钉/插孔焊接操作施工程序

➤ 焊接前准备:

- 使用绝缘去除工具按要求去除导线绝缘。
- 然后将导线芯线镀上一层焊锡。
- 最后按照实际截取合适的芯线长度。
- 焊接筒镀锡。

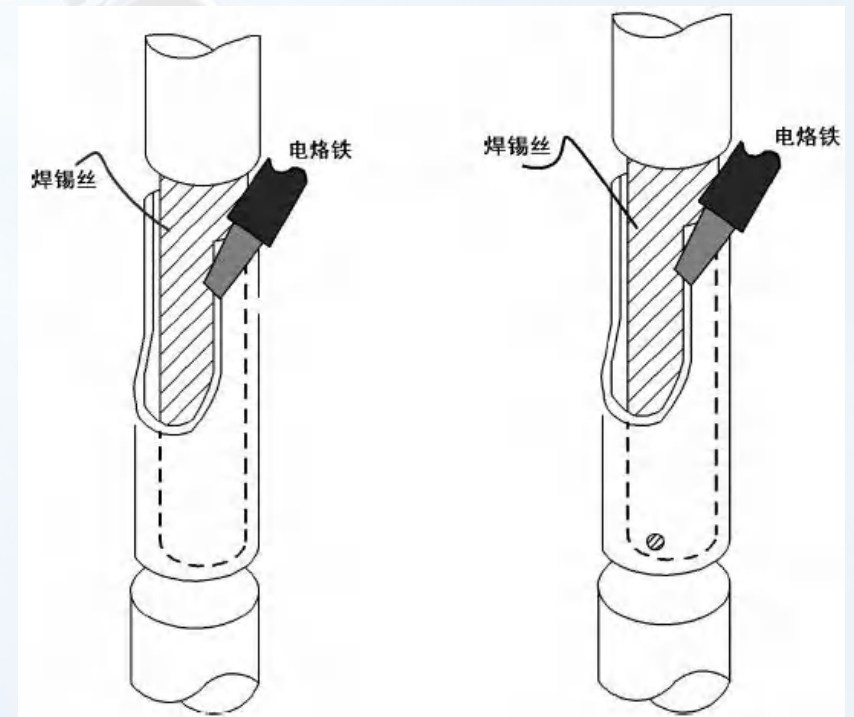


5.3 连接器插钉/插孔焊接

2) 包容式插钉/插孔焊接操作施工程序

➤ 包容式插钉/插孔焊接:

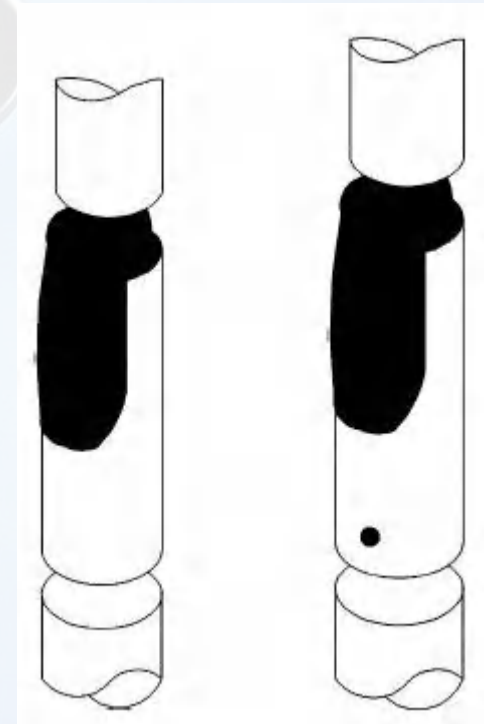
- 在镀锡的芯线上刷上中性树脂型助焊剂或酒精松香溶液放入焊接桶。
- 电烙铁头只能搭在镀锡芯线和插钉/插孔侧面横截面上进行加热。
- 在焊接筒内的芯线裸露的区域（或观察孔）送入焊锡，完成焊接工作。



5.3 连接器插钉/插孔焊接

2) 包容式插钉/插孔焊接操作施工程序

- 包容式插钉/插孔焊接：
 - 确保包容式插钉/插孔焊接筒外壁不允许粘连任何焊锡痕迹。

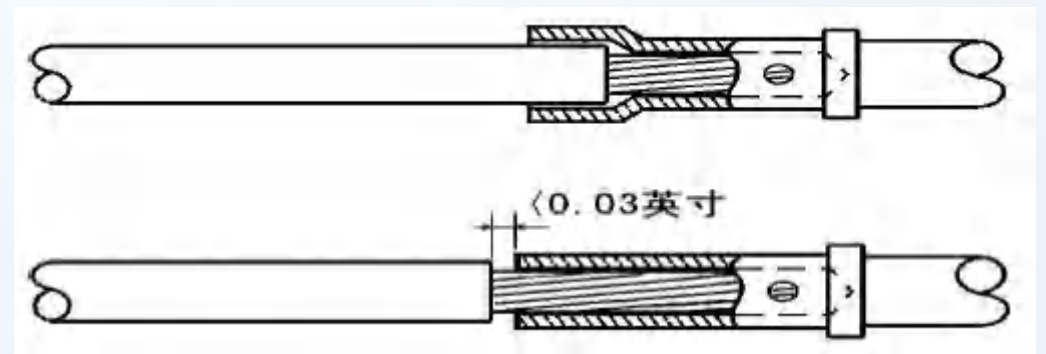
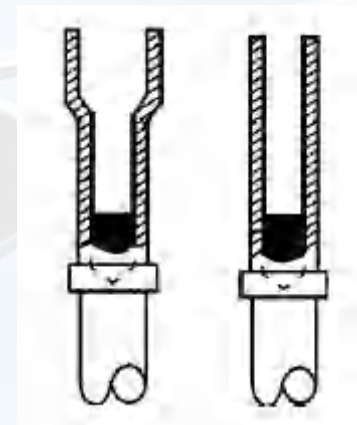


5.3 连接器插钉/插孔焊接

3) 嵌入式插钉/插孔焊接操作施工程序

➤ 焊接前准备：

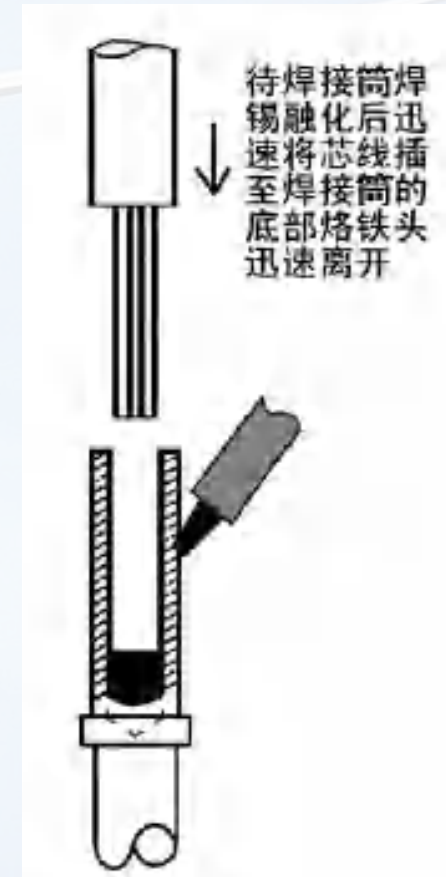
- 使用绝缘去除工具按要求去除导线绝缘。
- 然后将导线芯线镀上一层焊锡。
- 最后按照实际截取合适的芯线长度。
- 将焊接钉/孔的焊接桶内部镀上一层焊锡，并加以填充，符合 $V \text{ 填锡} + V \text{ 芯线} = (0.9-1.1)V$ 焊接筒公式要求。



5.3 连接器插钉/插孔焊接

3) 嵌入式插钉/插孔焊接操作施工程序

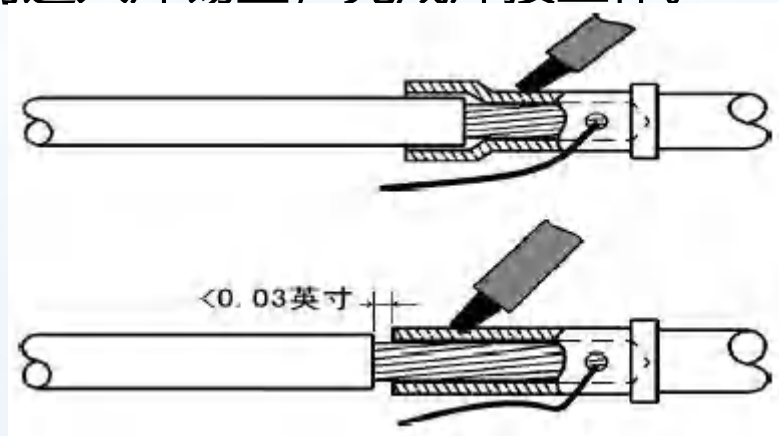
- 使用沾锡法焊接嵌入式插钉/插孔：
 - 在镀锡的芯线上刷上中性树脂型助焊剂或酒精松香溶液。
 - 使用擦干净的电烙铁头在插钉/插孔夹线桶的外壁上进行加温。
 - 发现焊锡完全融化时，迅速将镀了锡的导线芯线插入焊接筒底部。
 - 迅速将电烙铁离开插钉/插孔外壁，等待焊锡冷却后完成固化。



5.3 连接器插钉/插孔焊接

3) 嵌入式插钉/插孔焊接操作施工程序

- 使用直接焊接法焊接嵌入式插钉/插孔：
 - 在镀锡的芯线上刷上中性树脂型助焊剂或酒精松香溶液。
 - 将镀过锡的导线芯线插入嵌入式插钉/插孔焊接筒。
 - 使用擦干净的电烙铁头在插钉/插孔夹线桶的外壁上进行加温。
 - 在插钉/插孔的观察孔内送入焊锡丝，完成焊接工作。

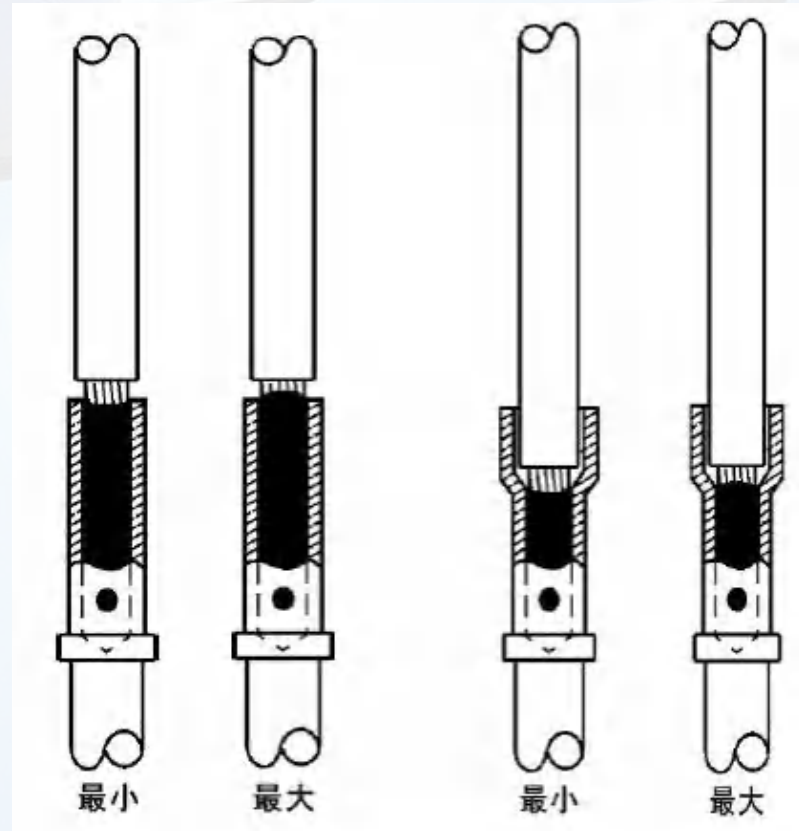
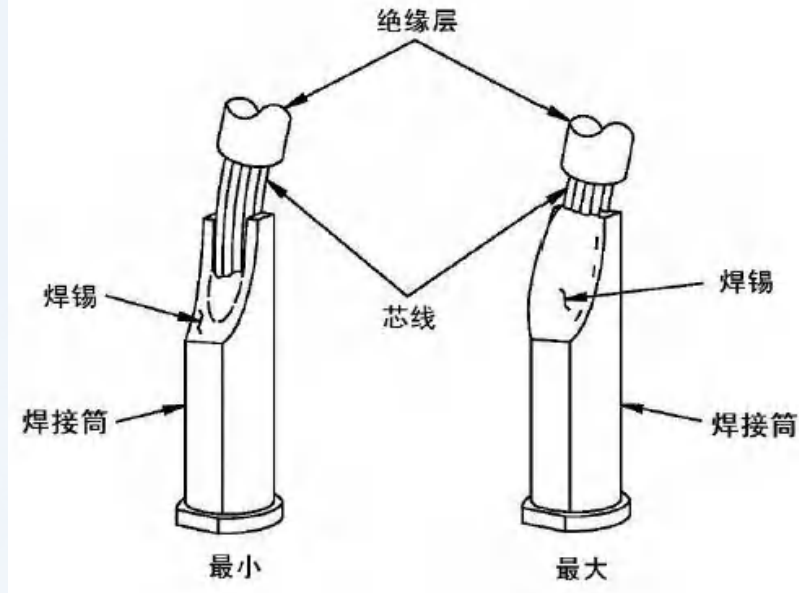


5.3 连接器插钉/插孔焊接

3) 嵌入式插钉/插孔焊接操作施工程序

➤ 插钉/插孔完成焊接后检查程序：

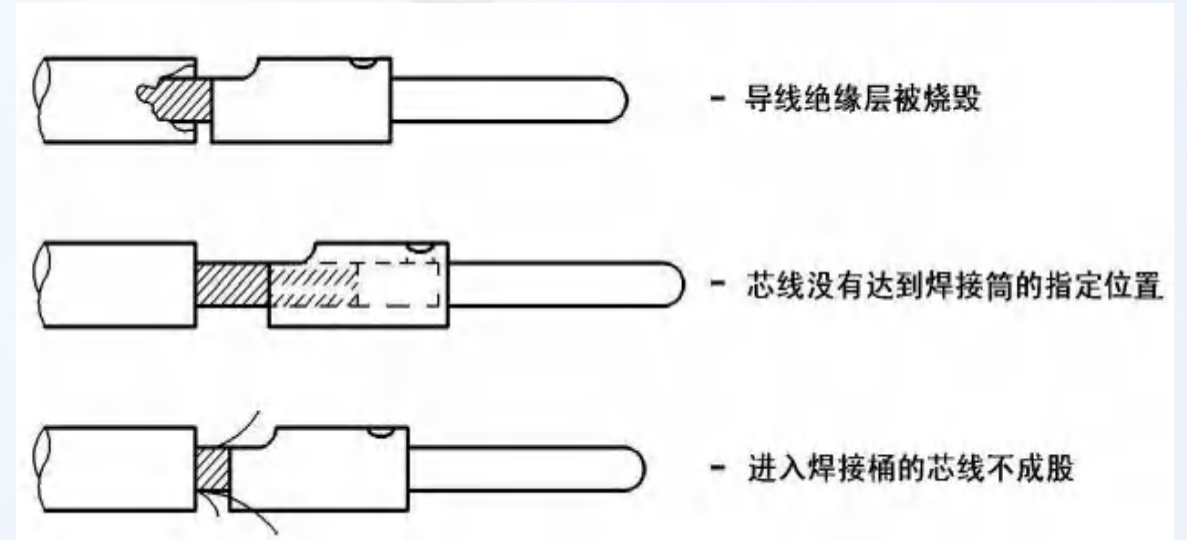
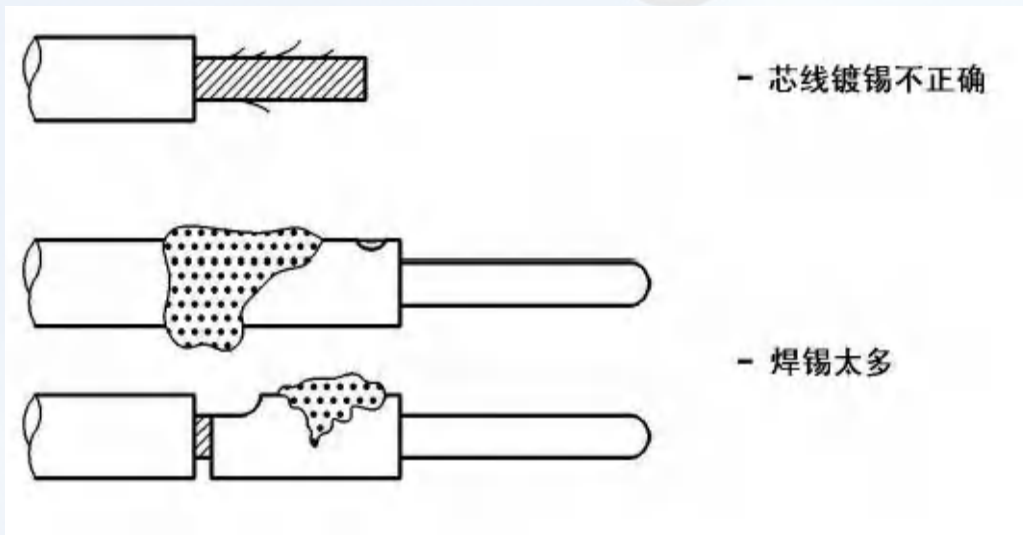
- 包容式正确的焊接结果
- 嵌入式正确的焊接结果



5.3 连接器插钉/插孔焊接

3) 嵌入式插钉/插孔焊接操作施工程序

- 插钉/插孔完成焊接后检查程序：
 - 错误的焊接结果



小结:

1

序号	本节重点知识要点
1	使用防水拼接管修理导线步骤和要求
2	使用抽线法制作屏蔽地线方法和要求
3	电气标准施工安全程序的要求
4	焊接连接器与终端的基本焊接方法和要求

小结:

序号	思考题
1	进行导线/电缆修理时, 耗材的选用有什么要求?
2	如何确定拼接管压接筒的CAU范围?
3	什么情况下需要对飞机EWIS系统进行防护?
4	包容式焊接插钉的焊接标准是什么?



感谢聆听，欢迎指正