



# 船舶綫路圖及 图样的識圖規則

Б・Д・甘金著  
А・М・麥得維堅柯譯

第一机械工业部船舶产品設計院  
四室专家工作科 譯

人民交通出版社

本書通俗地敘述了繪制船舶電氣線路圖及圖樣的主要規則，簡要地介紹了船舶線路圖中所採用的圖形符號，以及直流電氣傳動裝置和交流電氣傳動裝置原理線路圖的讀法。

本書可供船舶電氣部門及其他有關部門的工程技術人員和工人學習參考之用。

本書是蘇聯船舶電氣安裝-交貨工人小叢書之一。本書系由第一機械工業部船舶產品設計院四室專家工作科翻譯，具體執筆者為王兆英同志。

## 船舶線路圖及圖樣的識圖規則

БИБЛИОТЕЧКА СУДОВОГО ЭЛЕКТРОМОНТЕРА-СДАТЧИКА

Б. Д. ГАНДИН, А. М. МЕДВЕДЕНКО

ПРАВИЛА ЧТЕНИЯ .01871  
СУДОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ  
И ЧЕРТЕЖЕЙ

ВЫПУСК IV



ГОСУДАРСТВЕННОЕ СОЮЗНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ЛЕНИНГРАД  
1958

本書根據蘇聯造船工業出版社1958年列寧格勒俄文版本譯出

第一機械工業部船舶產品設計院  
四室專家工作科 譯

人民交通出版社出版  
(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇六號

新华书店科技发行所发行 全国新华书店經售  
人民交通出版社印刷厂刷印

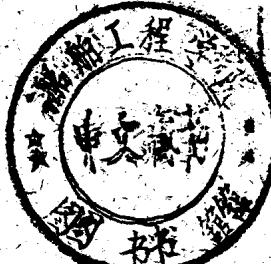
1960年9月北京第一版 1960年9月北京第一次印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{3}$  印張：2 $\frac{1}{2}$ 張插頁2

全書：52,000字 印數：1—3,300 冊

統一書號：15044·6196

定價(元)：0.30元



## 目 录

<b>第一章 船舶电气设备的线路图和安装图及其基本要求</b>	2
S1 概述	2
S2 基本要求	4
<b>第二章 船舶线路图中所采用的图形符号</b>	20
S3 一般元件、旋转电机、变压器和自耦变压器	20
S4 配电装置、开关设备、保护装置和起动调节设备	20
S5 电气照明及信号识别灯	20
<b>第三章 直流电气传动装置原理线路图的读法</b>	46
S6 主要规则	46
S7 直接起动线路	47
S8 借起动变阻器控制船舶电气传动装置	48
S9 控制器控制线路	51
S10 接触器控制线路	53
<b>第四章 交流电气传动装置原理线路图的读法</b>	62
S11 直接起动线路	62
S12 控制器控制线路	65
S13 接触器控制线路	67
S14 与电流成函数关系的接触器控制线路	70
S15 与时间成函数关系的接触器控制线路	75

## 目 录

<b>第一章 船舶电气设备的线路图和安装图及其基本要求</b>	2
S1 概述	2
S2 基本要求	3
<b>第二章 船舶线路图中所采用的图形符号</b>	20
S3 一般元件、旋转电机、变压器和自耦变压器	20
S4 配电装置、开关设备、保护装置和起动调节设备	20
S5 电气照明及信号识别灯	20
<b>第三章 直流电气传动装置原理线路图的读法</b>	46
S6 主要规则	46
S7 直接起动线路	47
S8 借起动变阻器控制船舶电气传动装置	48
S9 控制器控制线路	51
S10 接触器控制线路	53
<b>第四章 交流电气传动装置原理线路图的读法</b>	62
S11 直接起动线路	62
S12 控制器控制线路	65
S13 接触器控制线路	67
S14 与电流成函数关系的接触器控制线路	70
S15 与时间成函数关系的接触器控制线路	75

# 第一章 船舶电气设备的线路图和 安装图及其基本要求

## § 1 概 述

船舶电气设备的安装、调节和交付使用，均按电气设备的施工设计图纸和线路图进行。施工设计，除了图纸和线路图之外，还包括执行施工图纸和设计线路图所必需的技术文件，其中主要是：电缆截面、短路电流、减震器和照度的计算书，电气设备、材料的订货清单，电缆消耗定额以及负载表等。

在进行电气安装、调整和交货的过程中，需要使用具有各种不同内容和用途的图纸及线路图。

现根据其不同的内容，将施工设计图纸及线路图的用途分述如下：

原理线路图及布置图 用来了解线路元件的型号和分布位置，以及相互间的连接情况等。

线路元件系指仪表、电器及线路中除电缆以外的其它各种电气设备而言。根据原理图，亦可对线路的作用原理有所了解。

连接线路图 在进行接线（即将电缆芯线接向电气设备）、安装和交货时调整电气设备，以及检查通电情况等工作时，都要使用连接线路图。

电气传动装置、变流器和其它电力设备的线路图 又分为

原理線路图（或展开图）及連接線路图两种，但在大部分情况下，都将其繪在一张图上。

原理線路图，說明电流流通及線路的作用原理，并繪出全部电路和線路元件（不按其相互間的实际排列位置）。

連接線路图，如上所述，是用来将电纜芯線接向电气设备。

专用电纜線路图 用来确定专用干線电纜及某些局部电纜的敷設位置、长度，以及这些电纜所連接之線路元件的分布位置等。

局部电纜的綜合線路图 用来标定線路元件的分布位置及电纜长度，并作为在电气设备不复杂的艙室中进行准备工作及电气安装工作的主要文件。

电纜簿 供进行电纜的准备和敷設工作，以及計算电纜的設計长度和重量用。电纜簿是电纜敷設图及电纜線路图不可缺少的部分，其中注明电纜的敷設地点及其所連接的仪器。

干線电纜及特种装置电纜的拉設線路图 用来确定电纜路线和电纜在船上的拉設順序；最后选定穿通接線盒或組合填料函的数量，并作为編訂电纜分置图册和制造填料函梳形卡板的原始文件。

分置电纜图及填料函梳形卡板的鑽孔图 用来按照干線电纜拉設线路，配置和密封电纜接線盒及組合填料函中的电纜，和在組合填料函的梳形卡板上鑽电纜穿通孔。

敷設电纜图及电气设备配置图 用来将电气设备及电纜安装、敷設和緊固在預先裝設好的卡板、托架及其它緊固件上。

这是主要的电气安装图纸，凡装有电气设备的艙室，均应繪制此种图纸。

敷設電纜圖、電氣設備配置圖及局部電纜管路綜合線路圖的零件表，供電氣設備工藝配套和在船上進行安裝，以及計算所安裝之電氣設備的重量用。

說明書及條例 在調整、調節和試驗電氣設備的工作情況時應用，其中包括線路作用說明書、線路元件的工作順序及電氣設備的使用規則等。

## § 2 基本要求

原理線路圖及布置圖 根據線路複雜和分支的不同情況，原理線路圖可單獨繪制，亦可與布置圖合併繪在一個圖紙上。

應繪出：強電流电网、電力推進电网、自動控制电网、特種設備的控制电网及电源电网、通訊器材及特種系統的电源电网、焊接、充電、照明、信號燈、配電裝置等电网的原理線路圖。

並繪出：船內及對外通訊器材、船舶控制儀表、電氣信號設備、測量非電氣參數用的電氣儀表、特種系統等用的布置圖。

在原理線路圖及布置圖上標明：各元件的相對位置、電纜的牌號、截面及芯線根數，多芯電纜的工作芯線根數，標在口 中。在原理線路圖上每個元件的旁邊，都標明其縮寫名稱或數字代號；在布置圖上則標明其型號。必要時，在線路元件的旁邊或單另用表格列出各元件的電氣參數、接線及电源（由何處供電）。

在布置圖上標明線路元件安裝艙室的名稱或編號。一般都把信號燈、彩燈及二次照明电网的原理線路圖，與有關的管道線路圖合併畫在一個圖上。

連接線路圖 應繪制的連接線路圖，可分為：船內通訊系

統、电气信号设备、测量非电气参数用的电气仪表、电气导航仪表、无线电设备用仪表、无线电通讯及特种设备等的连接线路图。

不复杂的连接线路图，一般与有关的布置图画在一起。图中的全部元件，都用假想轮廓线表示。在轮廓线中，绘出电缆芯线与标有数字或字母代号之接线柱的连接情况。图中并画出电缆按填料函分置的情况、电缆截面及芯线根数（电缆的截面标在○中，工作芯线的根数标在口中），以及线路的电源等。在假想轮廓线中，按实际的布置顺序，画出全部填料函。如填料函上有代号，则在图中也应标明。如线路图中，有数个电缆芯线连接线路相同的同样仪表，就只画出一个仪表或电器的电缆芯线连接图；其余相同元件的线路图，则用轮廓线表示，而不画出每个接线柱的连接情况。只是电缆编号、电源、用户名称、分布位置等不同的电气设备，画在一张总图上，并列表标明各线路的特征。

建议按下列顺序阅读连接线路图：

1. 确定该图中电气设备的型号和数量；
2. 确定线路电源电缆的主要数据；
3. 查明电源电缆经那些填料函引入何种仪器；
4. 查明电源电缆接在电器的哪些接线柱上；
5. 确定该线路图中其它电缆芯线的连接处。应当指出：芯线须严格按照所做的标记进行接线，即芯线和与它连接的接线柱的编号，应与连接线路图准确相符。

现就图1中所绘之船舶指挥电话的连接线路图加以研究。

线路是由5台T-1型电话机、两台T-2型电话机、两个ПР单继电器断续器、两个接线箱（СЯ-10和СЯ-12）、两个信号灯СЛ和一个转换开关ПКЗ-10/H<sub>2</sub>所组成。由两处对线路

供电：一为借电纜26，从78号照明配电盤經单繼电器断續器 $\Pi P$ 輸入；另一为借电纜17，从54号照明配电盤經第二个单繼电器断續器 $\Pi P$ 輸入。电纜26的截面为 $2 \times 1^\circ$ ，接在 $\Pi P$ 的接線柱1和2上（电纜17的芯線，在第二个 $\Pi P$ 中的接線与此相同）。从单繼电器断續器 $\Pi P$ 中引出三根电纜：23、24和25。电纜23的截面为 $3 \times 1^\circ$ ，其三根占用的芯線連接轉換开关 $\Gamma\text{ПКЗ}-16/\text{H}_2$ 与 $\Pi P$ 。在 $\Pi P$ 及轉換开关中，电纜23的芯線均分別接在接線柱 $1 \sim 3$ 上。电纜24的截面为 $3 \times 1^\circ$ ，連接 $\Pi P$ 及電話机T-1。在 $\Pi P$ 及T-1中，此电纜的芯線均接在接線柱 $1 \sim 4$ 上。电纜25的截面为 $2 \times 1^\circ$ ，連接 $\Pi P$ 及信号灯 $\text{СЛ}$ 。在 $\Pi P$ 中，电纜25的芯線接在接線柱1和2上，而在信号灯 $\text{СЛ}$ 中，则可自由連接，即一根芯線可与任一个接線柱連接。第二个单繼电器断續器 $\Pi P$ 中的电纜14、15和16，接在与第一个 $\Pi P$ 中电纜23、24和25相同編號的接線柱上。电纜14的截面为 $4 \times 1^\circ$ ，有三根占用芯線，分別接在 $\text{СЯ}-42$ 接線箱的接線柱 $1 \sim 3$ 上，从而連接 $\Pi P$ 与 $\text{СЯ}-42$ 。

按照与上述相同的方法，也可查明線路中其它电器的接線情况。

电气传动裝置、变流器和其它电力設備的線路图是由两个線路图，即原理線路图（或展开圖）和連接線路图組成。这两个線路图一般都画在一张图紙上。

原理線路图是由各单独的电路組成，各电路中的線路元件，均以标明字母代号的图形符号繪出。在線路元件連接处所采用的字母或数字代号，与連接線路图中所采用的代号相同。

如設計中有数个線路相同的电气传动裝置、变流器和其它电力設備，則繪制一张線路图，图中列表說明：电气设备的安装处及电源，电纜的牌号、截面、編號以及电气设备的参数、型号

等。

各种不同机械的交流、直流电气传动装置线路图，将在第三和第四章中详细讨论。

专用电缆线路图 每种专用的电气设备都要绘制此种线路图。如电缆的根数不多，则可与有关的原理线路图画在一起。

电缆数量不多的船舶，可将各专用电缆管道线路画成一张全船综合电缆管道线路图。这种线路图绘在甲板、平台、桥楼等平面图上的船体复制图中。在甲板、平台、桥楼等的平面图中，用细线表示船体线条、舱壁、肋骨、门、人孔、昇降口、通道、船艉面、液舱及其它能标定电缆敷设线路和线路元件分布位置的船体构件或舱室设备。

每根电缆都用引出线标明其符号(代号或型号)，线路元件用数字或缩写名称做标记。图中应有说明、附注和参考图纸的号码等。将舱室的名称或编号写在线路图中空白处。

局部电缆综合线路图 此图系根据对专用电缆管道线路图的要求，而画在船体复制图上。在综合线路图上标明全部线路元件、引入该舱室中的干线电缆分支线以及全部局部电缆，而不论其属于何类，但单独绘制的二次照明电网电缆及电气设备除外。图中的线路元件、电缆及穿通处应尽可能反应出其实质的分布位置。全部线路元件均用符号图例表示。在线路元件的旁边及引向线路元件之电缆的上面，用图例符号表示有无减震、接头、滤波及屏蔽设备。全部电缆都以引出线标明其代号及编号。在每个元件的旁边，都标有号码，并与该线路图明细表中所列之设备编号相同。综合线路图可绘成一个舱室的，或一组舱室的。

允许将综合照明线路图，与其原理线路图的有关部分画在一起，在这种情况下，这一部分不再另行画出。

建議按照下列順序，閱讀綜合線路圖：

1. 按照明細表；確定該線路圖中所包括之電氣設備的型號及數量；
2. 確定電纜引入該艙室或區域的主要經路；
3. 確定電纜引入何種電器；
4. 確定各電器之間用那些局部電纜（未越出該艙室或區域的範圍者）連接；
5. 確定該線路圖中有那些電纜敷設在一起，能否將其連接成束。

下面就圖2中的局部電纜線路圖加以研究。按照明細表，確定線路圖中所包括的電器的型號和數量後，隨即確定電纜引入該艙室的主要經路。

現沿ЭС-1050、СТ-7、ЭС-33、ЭС-37、СР-112、СТ-106、ЭС-12及ЭС-612電纜束（左舷、艉艙壁）的線路，加以研究。

電纜 ЭС-1050引入接線盒； СТ-7沿艉艙壁敷向艏艉面，然後引向上； ЭС-33沿艉艙壁敷向右舷並引入ЩРО № 1； ЭС-37和ЭС-612沿艉艙壁敷設並引入ЩРО № 2； СР-112也沿艉艙壁敷向右舷，然後引出該艙室； ЭС-12接入儀器ЩП中。很明顯地可以看出来，這些電纜在什麼區段可裝配成一個電纜束，並與其它局部電纜放在一條線路上。

按同樣方法，也可了解第二和第三條電纜束的分支情況。

下面就局部電纜加以討論。為此，以安裝在右舷上的1號照明配電盤（ЩО № 1）為例，並按全部接向此配電盤的電纜線路加以探討。

電纜 ЭС-1、ЭС-2、ЭС-14、ЭС-49、ЭС-25、ЭС-19、ЭС-27和ЭС-29接入1號照明配電盤。電纜 ЭС-29从此艙室引

向上; EO-27接向艙壁上的开关; EO-19敷向左舷并引入接线盒; EO-25引入开关; EO-49和EO-14敷向艙壁, 然后引出此艙室; EO-2敷向左舷并引入开关; EO-1引入1号变压器。

按同样方法, 可以查明此线路图中全部局部电缆的路线。

电器不多的艙室(例如: 住艙、走廊、储藏室)不繪制专用的电气设备布置图和电缆敷設图, 故在此类艙室中进行安装工作时, 尤需采用大量的局部电缆线路图。

电缆簿。其中注明: 电缆牌号、代号、截面、设计长度和敷設終点。电缆簿中还留出一定的栏数, 供安装单位填写。在这些栏中填入: 电缆的实际长度、拉設序号、画定位标记线①处、从端部到定位标记线的长度和电缆芯线做端头的方法等。用增加电缆数字代号的方法, 按线路图填写电缆簿。经两个或两个以上艙室敷設的电缆, 只将其記入某一个电缆簿中。在其它的电缆簿中, 就不再記入此电缆的截面和长度, 而只标明記有此电缆規格之电缆簿的名称。

表1中所列, 是一张已经填好的电缆簿标准格式表。

建議按下列方法使用电缆簿:

1. 在第3栏中找到所需的电缆代号;
2. 按第7~11栏确定所寻找之电缆引自何处, 而按第12~16栏确定所寻找之电缆敷向何处;
3. 按照余下的各栏, 可确定电缆的其余主要数据。

例如: 需查明EO-18电缆的始点和終点及其牌号、芯线根数等数据。

在电缆簿的第3栏内找到代号为EO-18的电缆(正数第4

① 定位标记线——是用顏色在电缆上做的标记, 表示在拉設时, 电缆的停止处。

电纜簿 (其中)

序 号	电 编 缆 束 号	电 缆 代 号	电 缆 牌 号	电 线 被 缆 根 面 的 数 芯 及	設 度 (計 長)	电 缆 引 自 何 处				仪 器 的 型 号 或 代 号
						甲 板	船 舷	肋 骨		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
电力电网及通										
1		ЭС-2	КИРП	2×1.5	1.6	下甲板	右舷	30	KC	
2		ЭС-3	КИРП	3×1.5	16.0	下甲板	右舷	30	KC	
3		ЭС-7	КИРП	3×10	1.5	下甲板	左舷	30	III	
4		ЭС-18	КИРП	3×1.5	10	下甲板	左舷	30	通风配电盘 №1	
照明电网和充										
1		ЭО-1	КИРП	2×16	2.6	下甲板	右舷	22	变压器 №1	
2		ЭО-2	КИРП	2×1.5	7	下甲板	右舷	22	III О №1	
3		ЭО-5	КИРП	2×1.5	9	下甲板	左舷	20	KC-11	
无线电广播										
1		СР-18	КИРПН	3×16	10.8	下甲板	左舷	30	KC-45	
2		СР-27	КИРПН	4×1	10	下甲板	左舷	28	ЗГД-3МА	
干 线 电 缆 及 相										
电力电网及通										
1		ЭС-1	КИРП	2×1.5	26	第1平 台	右舷	49	电热器配电盘	
2		ЭС-12	КИРП	3×1.5	15	下甲板	左舷	30	通风配电盘 №1	
3		ЭС-23	КИРП	3×1.5	20	下甲板	右舷	30	III О №1	
电 话 联 网										
1		СТ-70	КИРПН	2×1		下甲板	左舷	87	СЯ-32	
2		СТ-108	КИРПН	2×1		下甲板	左舷	32	СЯ-10	
音 响 信 号 设										
1		СС-24	КИРП	2×1		下甲板	左舷	39	KC	
2		СС-27	КИРП	2×1		下甲板	左舷	41	ЗВОФ1	

\*根据不同的产品, 第17栏中可填入不同的数据, 例如电缆的实际敷设长度。

(一頁)

船室	电纜敷向何處					(代号)	第頁
	航室	仪器的型号或代号	甲板	船舷	肋骨		
11	12	13	14	15	16	17	18

风电网线路图

船員艙№1	船員艙№1	插座式接线盒	下甲板	右舷	28		
船員艙№1	船員艙№1	插座式接线盒	下甲板	左舷	23		
船員艙№1	船員艙№1	通風配電盤№4	下甲板	左舷	30		
船員艙№1	船員艙№1	ПМ-2-0	下甲板	右舷	30		

电装置线路图

船員艙№1	船員艙№1	IIIО № 1	下甲板	右舷	22		
船員艙№1	船員艙№1	开关 1	下甲板	右舷	24		
船員艙№1	船員艙№1	灯 2, 6	下甲板	船艤面	26		

电网线路图

船員艙№1	船員艙№1	ЗГД	下甲板	右舷	29		
船員艙№1	船員艙№1	РГ	下甲板	右舷	29		

邻舱室的电缆  
风电网线路图

船員艙№3	船員艙№1	KC	下甲板	右舷	30	記于电缆簿	
船員艙№1	船員艙№7	ПМ	第 I 平台	左舷	25		
船員艙№1	儲藏室№2	通風配電盤№4 ПМ	第 II 平台	左舷	14	№9207-031中	

的线路图

第 1 机艙	船員艙№1	IIIО 2/0	下甲板	右舷	25	記于电缆簿	
通道№4	船員艙№1	TAC-47M	上甲板	右舷	30	№9207-035中	

备线路图

船員艙№2	船員艙№1	КЛП 220	下甲板	右舷	37	記于电缆簿	
船員艙№3	船員艙№1	KC	下甲板	右舷	30	№9201-17中	

行），由此行中的其余各栏可以知道：电纜是从下甲板左舷30号肋骨、1号船員艙中1号通风配电盘，引向下甲板右舷30号肋骨（在同一船員艙內），并引入通风电动机的ПМ-20磁力起动器中。电纜为КНРП牌、 $3 \times 15^{\circ}$ ，敷設长度为10米。

根据电纜簿，可以輕易而又迅速地确定电纜的参数。电纜簿是在船上进行安装工作时，必不可少的文件。

干線电纜及特种设备电纜的拉設线路图。此种图纸装訂成册。在拉設线路图中，用細線画出主要的船壁或甲板，标明艙室、船弦、艙壁的名称或編号。每根电纜都用线单独繪出，并按拉設的順序排列。在线路图中标明电纜的代号、編号和截面，电纜轉接板的符号、定位标记线，电纜的拉設方向和电纜穿通接线盒的編号；如电纜在此处并未終止，则用引出线注明其以后的线路。

电纜拉設线路图画成表格型式，表中用符号图例繪出艙艉平面(ДП)、肋骨和船壁。线路图中用符号标明电纜穿过船壁和甲板的方法（经过填料函、电纜盒和切口等），敷設电纜的方法（在管子或线槽内），拉設方向和定位标记线，以及电纜向其它平面的轉接处等。敷設在一起的电纜（例如敷設在同一根管子中的电纜），画一根线表示。在线路图上，把电纜接线盒、組合填料函及电纜等都編上号码，标明代号和編号并在圆圈上面注明电纜的拉設順序。

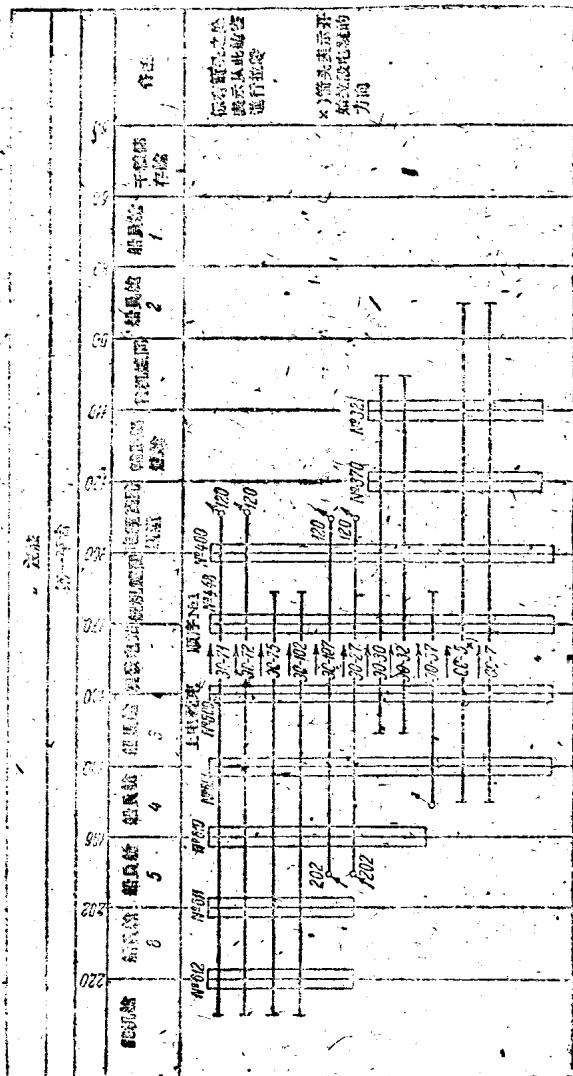
表2 所示，是干線电纜拉設簿中的一頁。

在电纜拉設簿的备注內，标明电纜在組合填料函中的布置图或图冊的編號。此外还应特別提出一点，就是在备制干線电纜时，应按照电纜編號相反的順序（即按拉設簿从下向上）；把电纜缠到各料卷筒上。这样一来，纜在卷筒外面的，将是最先敷設的电纜。

于總電線拉設圖(其中的一頁)：

分置電纜圖及梳形卡板鑽孔圖 在這些圖紙中，按照電纜  
拉設總路圖，画出電纜接線盒及組合填料函中電纜的配置；標

表 2



明电纜接線盒或組合填料函的編號、安裝位置、平面圖和標牌的型尺寸。

标明每根电纜的：

- 1.代号和牌号（在分子上）；
- 2.孔径（在分母上）；
- 3.組合填料函梳形卡板上各电纜穿通孔中心間的距离。

图3所示，是电纜在接線盒中的分置图。

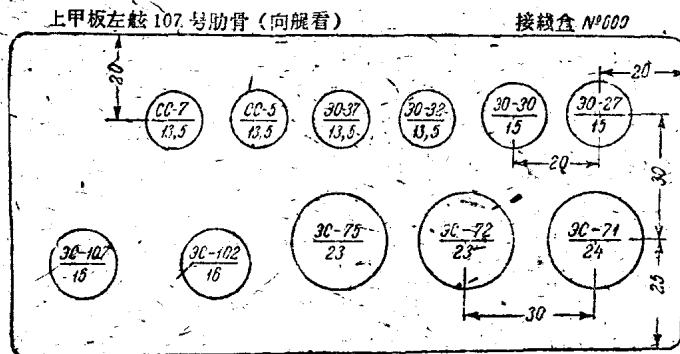


图3 电纜在接線盒中的分置图

电纜敷設图和电气设备布置图 凡安装有电气设备和敷设有电纜的单独艙室或組合艙室，均应繪制电纜敷設图和电气设备布置图。这两种图纸，画在艙壁、船舷、艙頂板的平面船体复制图上。用細綫表示船体构架、絕緣层、門、切口、活动钢板及其它能作为电纜線路和电气设备配置必需定位标记物的船体零件和船舶设备。在每个投影图（或其一部分）的上面都写上标字，表示分布位置和投影視图。未繪在主要投影图上的凸出和凹陷部分的四壁，以及电气设备安装較多之处，均在艙室平面图中繪成“ $\times$ 向視图”或单独的剖面。

在图中标明船体图上未画出之电纜線路、切口和电气设备