

無線電台的 控制、閉鎖和信號系統

人 民 郵 電 出 版 社

無線電台的控制、閉鎖和信號系統

蘇聯 A. T. 霍林 著

人 民 郵 電 出 版 社

А. Т. ХОЛИН
УПРАВЛЕНИЕ, БЛОКИРОВКА И
СИГНАЛИЗАЦИЯ НА РАДИОСТАНЦИЯХ

СВЯЗЬИЗДАТ 1953

內 容 提 要

無線電台控制閉鎖和信號系統的作用 是進一步控制無線電台設備的工作，監督各主要設備工作的正確性，且在個別部分發生障礙時 能保護主要設備不受損壞和維護人員的安全。

本書敘述控制閉鎖和信號系統各主要部分的綫路，例如水冷保護、溫度保護、燈絲電壓和屏極電壓的控制等；此外還敘述了現代無線電台中使用設備的起動、調整和停機的方法以及機件設備的保護裝置。

無線電台的控制、閉鎖和信號系統

著 者:	蘇聯 А. Т. 霍 林
譯 者:	中央廣播事業局翻譯科
出版者:	人 民 郵 電 出 版 社 北 京 西 長 安 街 三 號
印刷者:	郵 電 部 供 應 局 南 京 印 刷 廠 南 京 太 平 路 戶 部 街 十 五 號
發行者:	新 華 書 店

書號: 90 1955年8月南京第一版第一次印刷 1—3,000册
850×1168 1/32 73頁 印張 $4\frac{19}{32}$ 字數119,000字 定價(8)0.87元

★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

前 言

蘇聯共產黨第十九次代表大會的歷史性決議向無線電工作人員提出了一個任務：《……大大地增強各無線電廣播電台的電力》。

要增強無線電發射台的電力，保證電台工作的可靠，穩定和質量優良，不僅要求改進主要設備各零件的質量，並且要求進一步發展用來控制無線電發射台的工作的設備，監督各主要設備動作正確性的設備，和在個別部分中發生故障時保護主要設備不受損壞的設備。

無線電台的這一部分技術設備叫做控制、閉鎖、信號系統。在現代無線電發射機中，這一部分在綫路方面往往是比發射設備的各主要元件更為複雜的設備。

現在無線電台工作的不發生故障，主要是決定於以控制、閉鎖、信號系統為主要部分的輔助設備的質量，決定於維護人員對於該系統的精通程度，決定於正確的維護工作。

電台的維護經驗和對技術停機的分析結果證明，在發射機高頻和低頻綫路中發生故障較少，就是有，主要也是由真空電氣設備損壞所引起的。故障大多發生在無線電台的輔助設備中。控制、閉鎖和信號系統保證找出這些故障並保證換用備份設備。

此外，控制、閉鎖和信號系統還保證電台維護工作的安全。在我國，人是最寶貴的財富，因此這一點就具有特殊的意義。

本書內容是敘述控制、閉鎖和信號系統各主要部分的許多綫路，例如在使用最通用的輔助設備時的水流保護和溫度保護，燈絲電壓和屏極電壓的控制。此外，在書中還敘述了在現代無線電台中使用設備的起動、調整、停機的方法，以及設備的保護綫路。

作者向校閱原稿並提供了許多寶貴意見的Л·А·柯培琴和Н·Н·施維佐夫同志深表謝忱。

作者

目 錄

前 言

第一章 控制閉鎖和信號系統綫路的構成與畫法

- 第一節 無線電台控制閉鎖和信號系統綫路的任務及其構成的原則..... (1)
- 第二節 控制閉鎖和信號系統的電源..... (3)
- 第三節 無線電台的開機..... (4)
- 第四節 控制閉鎖和信號系統綫路圖的畫法..... (9)

第二章 繼電器與接觸器

- 第一節 繼電器的分類..... (16)
- 第二節 繼電器的接點系統..... (18)
- 第三節 電磁式繼電器..... (21)
- 第四節 感應式繼電器..... (31)
- 第五節 接觸器..... (32)
- 第六節 接觸器中的滅弧..... (32)
- 第七節 接點系統及其調整..... (35)

第三章 無線電台的高壓配電設備

- 第一節 概述..... (37)
- 第二節 大容量高壓變壓器..... (37)
- 第三節 測量變壓器..... (38)
- 第四節 高壓開關的傳動裝置..... (39)

第四章 大功率電子管水流保護裝置

- 第一節 概述..... (43)
- 第二節 電子管水流保護綫路..... (43)
- 第三節 水流接點的構造..... (45)

第五章 大功率電子管和無線電台設備的溫度保護裝置

- 第一節 溫度保護裝置的任務..... (49)
- 第二節 液體溫度計..... (50)

第三節	雙金屬元件	(50)
第四節	溫度信號器	(52)
第五節	電阻溫度計	(54)
第六節	用電阻溫度計測量溫度	(55)

第六章 無線電台設備的電氣保護裝置

第一節	電氣保護裝置的儀器	(58)
第二節	高壓綫的保護裝置	(60)
第三節	變壓器的保護	(61)
第四節	大功率整流器的濾波器的保護裝置	(66)
第五節	發射機電子管的保護裝置	(69)
第六節	高頻饋電綫和鐵塔的保護裝置	(70)

第七章 發射機電子管燈絲電壓的接入及其調整

第一節	概述	(74)
第二節	用直流發電機供電給電子管的燈絲	(75)
第三節	用乾片式半導體整流器供電給電子管的燈絲	(82)
第四節	用交流電源供電給電子管的燈絲	(94)

第八章 無線電台高壓電源的接入和調整

第一節	概述	(100)
第二節	控制充氣管整流器的電壓	(100)
第三節	閘流管整流器概述	(106)
第四節	用相位調整器控制的閘流管整流器	(109)
第五節	閘流管整流器的保護裝置	(110)
第六節	用電容電阻移相電橋的閘流管整流器	(112)
第七節	控制閘流管整流器的一般綫路	(114)
第八節	金屬汞弧整流器概述	(117)
第九節	金屬汞弧整流器的控制和保護綫路	(120)
第十節	利用相位調整器和偏壓發電機的控制和保護綫路	(121)
第十一節	利用兩個相位調整器的控制和保護綫路	(123)
第十二節	不用相位調整器，由半導體整流器供給柵偏壓的控制與保護綫路	(125)

第九章 控制閉鎖和信號綫路內的信號系統

- 第一節 概述..... (130)
- 第二節 燈光信號..... (131)
- 第三節 信號繼電器和儀器..... (132)
- 第四節 自動同步發送機和接收機..... (134)

第十章 維護人員的保安閉鎖系統

- 第一節 概述..... (136)
- 第二節 電氣閉鎖..... (136)
- 第三節 機械閉鎖..... (137)

參考書籍和文件 (140)

第一章

控制閉鎖和信號系統綫路的構成與畫法

第一節 無線電台控制閉鎖和信號系

統綫路的任務及其構成的原則

近代的無線電廣播電台和無線電幹綫通信電台都是一套複雜的技術設備的綜合，其中包括有高頻和低頻的各種設備，各種整流設備，供水系統和水冷系統的設備，以及高壓和低壓的電力設備。

大型無線電廣播電台的設備一般都佈置在單設的機房內，該機房內部分為下列幾個技術房間：發射機大廳、電機或低壓設備室、水冷設備或水泵房和高壓配電室。

無線電廣播電台或者是無線電中心都由值班人員進行維護，其工作地點是根據設備的分佈情況和設備的當地工作條件來決定。

維護無線電中心這樣複雜的綜合性的技術設備，假如全部設備沒有集中的控制系統，那維護工作就會是很困難的。採用集中控制的方法能使電台的工作具有很大的可靠性，能保證必需的靈活度，減少維護人員，並能大大地減輕維護人員的工作。

大型無線電台的集中控制集中在發射機大廳內。從這裏進行遙控並監視無線電台各電源設備的工作狀況。控制往往為半自動式的，這就是有一些合閘操作或維持設備正常狀態的操作是自動的，而另一些操作是手動的，要按控制台上相應的按鈕。選擇工作的和備份的設備以及選擇電源設備的種類是在開機之前由值班人員來作。如果這些操作要進行遙控，就會使得設備更加複雜化。

無線電台的控制系統分為控制、閉鎖和信號三部分。這個系統的完整的名稱應是“無線電台的控制、閉鎖、信號系統”。

控制無線電台就需要設計許多綫路，這些綫路保證以自動方式

或在控制台上用手動方式遙控閉合和斷開電源設備，並維持正常的或必需的工作狀態。

在開機或停機時，爲了保證合上和斷開電台各種電源的操作按規定的順序進行，在控制、閉鎖和信號系統的綫路中採用閉鎖系統。閉鎖系統的作用是保證各個操作按照一定的次序進行，保證在前面幾項操作沒有全部完成時，不可能進行下一步操作。此外，閉鎖系統內設有保證維護人員安全的綫路，使他們不會偶然地碰到帶高壓的設備。

在控制、閉鎖綫路中，裝備着自動的保護設備，該設備在機器工作發生故障或者工作狀況不正常時，將工作設備的電源斷開。無論是一個單獨設備的保護綫路，或是整套綜合設備的保護綫路，均由這些保護設備組成。

信號系統用來指示設備的各個元件的狀態，以及接觸器和其他閉合電壓裝置的位置。此外並用來指示電台各綫路中的故障。

應當說明，控制、閉鎖和信號系統的綫路是這樣緊密地互相交錯，因此在設備和佈置方面，要確定出它們之間的準確界綫是不可能的。

當任一大型無線電台開機時，控制、閉鎖和信號系統綫路應保證合閘操作按下列順序進行。

1. 合上大功率閘流管和充氣整流管的燈絲電壓。
2. 合上恆溫器、晶體激勵器、預熱金屬汞弧整流器的水銀泵等等。
3. 合上冷却電子管的水泵。
4. 合上冷却限流電阻和發射機的通風機。
5. 合上並升高電子管的燈絲電壓。
6. 斷開天綫的接地並使天綫系統準備工作。
7. 合上電子管的柵偏壓。
8. 合上前級高壓。
9. 合上強放級高壓。

爲使閉合設備的操作按此順序進行，在各起動繼電器的供電線路中串入許多中間繼電器的串聯（連鎖）接點，這些接點在前項操作完成後合上。由於這些連鎖裝置，在前面各項順序操作完成之前，就不可能合上起動繼電器。

爲了在沒有水時不致錯誤地把燈絲電壓加到電子管上，在合上給電子管加燈絲電壓的設備的電路中串聯接入繼電器的接點，這些接點只有在水冷系統中有了足夠的水流量後才閉合。

當前面電路中的保護裝置動作時，或當值班人員在斷開電路時的操作不正確時，閉鎖線路還保證隨後接上的各電路自動斷開。

第二節 控制閉鎖和信號系統的電源

控制、閉鎖和信號系統的電源分爲兩組：第一組供電給配電設備的控制、保護和信號系統，即供電給所謂控制高壓的操作電路的控制、保護和信號系統；第二組電源供電給發射機其他輔助設備的控制、保護和信號電路，唯大電力整流器的控制系統除外，它由第一組電源供電。

控制、閉鎖和信號系統的第一組線路通常由電壓220伏容量120—160安培小時的固定蓄電池組供電。

第二組線路由220伏直流發電機供電，該發電機同時用來供電給發射機電源發電機的激磁繞組（這些發電機供電給燈絲、柵極電路、前級的屏極及其他）。如果發射機完全用交流電供電時，那麼第一組線路還是用蓄電池供電，而第二組線路則由電壓110或220伏，功率爲3—5千伏安的變壓器供電。

這樣劃分電源的原因是由於不管高壓和低壓電源情況如何，是否有電壓存在，都必須能控制配電設備的高壓機件和大功率整流器。

在配電設備中有時裝有“零壓保護”，即當電台的高壓供電有短時間中斷時，該零壓保護也會動作，而把高壓從輸電綫（ЛЭЛ）加到電台母綫的高壓供電開關（饋綫開關）斷開。

各個獨立的用電綫路，如屏極變壓器、燈絲電源設備、小電力

級的整流器等等，若沒有自己的去掉電源電壓的斷路裝置，就必須有“零壓保護”。在採用零壓保護時，按下事故按鈕 KH_0 (圖6.2)，可用零壓保護電路完全去掉電台設備的電源。

控制、閉鎖和信號系統能保證從控制台上遙控斷開幾個接到配電設備高壓母綫上的高壓開關，包括這些母綫上沒有電壓的情況在內。爲此，就須利用由控制、閉鎖和信號系統第一組電源供電的綫路。此外，控制、閉鎖和信號系統在無線電台沒有電源電壓時也能使設備準備另一次新的起動動作。

建立第二組電源設備的目的是要盡量減少蓄電池組的必需容量，使它的電壓僅供控制高壓的操作綫路之用。

假如蓄電池組的電壓中斷時不能斷開高壓開關，那麼當發射機發生故障時，便會引起嚴重的事故，威脅維護人員的安全。爲了避免這種情形，控制、閉鎖和信號系統的綫路規定在蓄電池組電壓中斷時供電給無線電台的高壓開關即斷開（圖6.2）。

由於電台整套技術設備內控制、閉鎖和信號系統的分支電路很多，監測控制、閉鎖和信號系統連接綫和電纜的絕緣狀況及接觸的可靠性便具有非常重要的意義。

當一電路碰地時，爲了預防錯誤地送出閉合或斷開各別電路的電壓，通常控制、閉鎖和信號系統電源設備的任何一極都不接地。

可以用兩只電壓表來監測控制、閉鎖和信號系統電路對地的絕緣狀況。兩只電壓表分別接在控制、閉鎖和信號系統電源的一極與地之間。無漏電現象時，兩電壓表的讀數是相同的。兩電壓表的讀數即使有很小的差別，這也說明該系統內由於絕緣破壞而產生了漏電現象。

第三節 無線電台的開機

開機的次序

無線電台的開機分爲三步順序的操作：1) 選擇工作設備；2) 開機的各项準備操作；3) 起動發射機。

前面二步操作由值班人員預先進行，目的是把所有輔助設備及發射機電源設備準備好，以便進行第三步操作。這時用手動進行一些不經常進行的合閘操作，其有關設備是不大會發生故障的，同時，這些操作是在發射機開始工作以前好久進行的。其他所有起動發射機的操作都從發射機大廳的控制台或操縱盤上進行遙控，即按照一定的次序按下相應的電鈕。

在無線電台開機時，每步操作開始進行時，設備是否已準備好，由信號系統的信號燈指明。這些操作完成後，亦有信號燈指示。

工作設備的選擇

爲了保證大型無線電台的工作可靠和不間斷，各大功率變壓器、直流發電機、整流器、大功率電子管，及其他設備均設有備份。

無線電台的備份設備處於經常準備狀態，並在工作條件下來檢查這些設備，也就是輪換使用工作的和備份的設備。爲了便於控制輪換使用設備的次序，值班人員可以實行一定的程序，例如在單日使用1號設備，而2號設備作爲備份。在雙日對調使用。因此，根據某月的哪一天就能選用這一套或那一套設備。

選擇設備在電台開機以前進行，也就是要合上相應的把設備接到母綫和起動裝置上的閘刀和斷路器。在進行下一步電台開機時，用手動或遙控方式把電壓加到這些起動裝置上。

在無線電台開機之前，選擇下列工作的或備份的設備：①內循環和外循環水泵；②限流電阻吹風系統的吹風機；③控制、閉鎖和信號系統的直流發電機或變壓器；④電子管燈絲電源設備；⑤大功率整流器的屏極變壓器；⑥調制變壓器和調制扼流圈；⑦操作油開關；⑧大功率整流器；⑨發射機的激勵器及其他設備。

開機前的準備操作

選擇了各機組和設備後，通常就進行開機前的所有準備操作。準備操作包括有：合上高壓開關的傳動裝置；把電壓送到電力母綫

上；把晶體振盪器的恆溫器和金屬汞弧整流器的水銀泵接入電源母綫進行預熱；接上大功率充氣整流管和大功率閘流管等的燈絲電壓以及其他。

什麼時候開始進行開機前的準備操作，應根據大功率充氣整流管和大功率閘流管所需加熱的時間來決定，其所需之加熱時間為45—60分鐘。

在長時間的停機時和當電力變壓器斷開時，綫路中規定把大功率充氣整流管和閘流管的電源電路、激勵器的恆溫器和水銀泵轉接到無線電台的照明母綫上，以便在無線電台的整個停機時間內，仍能保證對它們進行預熱。

在有些大型電台中，還在開機之前，預熱充氣管和閘流管的電路就由“保證供電配電盤”的母綫供電，在開機時，藉助於繼電器的動作，這些電路便自動轉接到電力母綫上。

發射機的起動

準備操作完成後，便開始對發射機進行遙控起動，起動大功率發射機應留有一定的富餘時間，以便即使 在起動時發現設備有故障，也能在開始工作之前，來得及把故障消除或換用備份設備。

大功率發射機全部的遙控起動可分為許多按照一定順序的起動操作，所需起動操作的次數決定於所採用的設備。每一項起動操作都是從按下相應的電鈕開始，而由控制、閉鎖和信號系統的綫路自動地保證完成。

除了起動各聯合機組或合上電壓以外，起動操作中還包括許多輔助操作，例如把合上的電壓升到額定數值，穩定電壓，連鎖電路和中間電路按照規定的次序自動動作（這些電路的作用是使設備準備進行下一步閉合操作）。每一步起動操作終了便使設備準備好進行下一步操作，並有信號指示。

發射機遙控起動的第一步操作是合上控制、閉鎖和信號系統的電源。如果控制、閉鎖和信號系統的電源是用直流，那麼就要起動它的直流發電機的馬達並把電壓調整到額定數值。

在有些發射機中，控制、閉鎖和信號系統電壓的升高和穩定也用遙控，用伺服電動機來自動控制勵磁可變電阻或者從控制台按按鈕來遙控。

如果控制、閉鎖和信號系統採用交流電供電，那麼該項操作就是合上供電給控制、閉鎖和信號系統的變壓器初級綫圈的開刀。

控制、閉鎖和信號系統的電壓一般由控制台上的儀表來進行監測。

發射機遙控起動的第二步操作是合上發射機的冷却系統。按下相應的電鈕，接觸器便合上供電給水冷系統的水泵馬達和吹風系統的吹風機。

爲避免水的衝擊而引起大功率電子管陰極的震動以致縮短其壽命，同時爲避免由此而引起水冷系統的接合處發生漏水現象，在遙控起動水泵馬達時，內循環的閘門（平板閘）起先是關着的，然後逐漸用手把閘門打開到正常的位置。

當一些專用設備——水流接點動作時，該項操作便完成了。

一座機房內假如有好幾部發射機，而且所有發射機的冷却系統和控制、閉鎖、信號系統的電源都爲一個總的集中的系統，那末合上發射機的次序便有改變。在這種情況下，控制、閉鎖和信號系統電源的閉合和冷却系統水泵和吹風機的起動在第一部發射機準備開機時進行。其他各發射機開機時就只要從總的母綫上按入控制、閉鎖和信號系統的電源，打開相應的閘門，把水從總的水冷系統送到該發射機上。

發射機遙控起動的第三步操作是按下控制台上的按鈕，合上發射機電子管的燈絲電壓。在這電路中的閉鎖綫路規定只有在水量和風量正常時，而燈絲電壓調壓器在起始位置（零位置）時，才能合上燈絲電壓。

按照使用大功率電子管的技術條件，電子管的燈絲電壓應當在將近一分鐘內從0.1逐漸升到額定數值。因此控制、閉鎖和信號系統在此電路中有專用的綫路，以使電壓自動地均勻升高或分三段升高

到額定數值，並自動或遙控(按控制台上的按鈕)調整此燈絲電壓。

控制、閉鎖和信號系統中裝有燈絲電路的過電流保護裝置，當保護裝置動作時，電子管的屏極電壓立即去掉，供給燈絲電壓的電源設備亦同時斷開。要重新合上燈絲電壓，就必須把燈絲電路的起動及調壓裝置回復到起始位置，只有在這樣情況下才能重新合上電子管的燈絲電壓。

當燈絲電壓達到額定數值時，接到燈絲電壓母綫上的伏特計式繼電器即動作，於是相應的閉鎖電路也就接通。這樣便可能進行下一步發射機起動操作。

發射機遙控起動操作的第四步是合上供電給發射機前級用的大功率整流器或發電機。爲要進行發射機的這步操作，必須完成許多準備操作。這些操作都分手動，部分自動或遙控，依據所採用的輔助設備而定。這些準備操作完成了相應的繼電器便動作，從而使開機的第四步操作的閉鎖電路接通。進行第四步操作之前必須供給電子管、充氣管及閘流管的額定燈絲電壓，去掉天綫接地，關好各機櫃和有直流高壓房間的門，合上安全機械閉鎖斷路器。當所有帶有電氣安全斷路器的門都關上時，自動地送電流給大功率整流器主濾波器的接地接觸器，使斷開接地。這些預備操作完成後，按下控制台上的按鈕，將前幾級用的整流器遙控合上，並自動或按控制台上的按鈕將整流輸出電壓升到額定數值。

第五部操作是把發射機的強放級高壓合上。該電路的閉鎖系統規定只有當各前級屏壓均已達到額定值，大功率整流器已準備好工作時，才可能進行該項操作。整流器已準備進行工作的意思就是金屬汞弧整流器已有正常的真空，輪值點火系統已接入，並加上了金屬汞弧整流器的柵極電壓或是閘流管整流器的柵極電壓，而整流輸出電壓的連接和提高裝置則處於起始位置。

當上述各條件均已達到後，控制台上便亮起信號燈——“準備信號”，說明起動電路已準備好，可以把發射機強放級的高壓加上。

各大功率整流器的整流輸出電壓通常由相應的控制、閉鎖和信號

系統的綫路來控制自動地提高到額定數值。

把強放級高壓合上並把它升到額定數值，這就結束了發射機開機的全部操作。要斷開發射機就需要按相反的次序斷開各起動電路。但只按下一個“事故”按鈕，把發射機的全部電源斷開，也可以斷開發射機。

控制、閉鎖和信號系統的綫路規定，當電台的電源設備和發射機設備中發生故障時，冷卻發射機電子管的水流中斷時（這時，電子管的燈絲電壓去掉），當發射機機櫃或有高壓房間的任何一扇門打開時，當控制、閉鎖和信號系統電路的閉鎖作用被破壞時，當燈絲電壓斷開，當前幾級的整流器斷開時，保護電路便動作，去掉發射機的高壓。

第四節 控制閉鎖和信號系統綫路圖的畫法

原 理 圖

原理圖用來解釋綫路中各元件的工作，交聯和相互作用的原理。在原理圖中用符號畫出了設備中該部分的全部元件，同時也完整地畫出了設備中各元件之間的連接與交聯，但不畫轉接端子和接點。

單綫原理圖用來分析設備各零件之間電氣交聯綫路的傳輸原理，在電路用途和傳輸相同的地方可以在原理圖上加以簡化。所有這些電路都用一條綫表示；爲了表示這些平行綫路的數目，在這條綫上畫上記號——斜的平行短綫，斜的平行短綫的數目就是表示平行綫路的數目。在這樣的綫路圖中，設備的代表符號上畫以橫短綫用來表示相同元件或相同相位的數量。這種綫路圖還稱爲簡圖，因爲它們所表示的是電路各元件結構上的聯系。在多綫原理圖中，就完整地畫出所有的連接綫，不加簡略。

爲了清楚和便於檢查，控制、閉鎖和信號系統的原理圖常常展開畫成一直綫來表示，也就叫做直綫展開綫路圖。在這種展開綫路圖中，沿着一條直綫或一個方向來表示控制、閉鎖和信號系統的一

個電路怎樣從一相或其電源設備的一極到另一相或另一極。在這根綫上按其閉合次序畫有繼電器的所有綫圈和接點，以及串聯接入該電路中的其他設備，在直綫展開圖中畫有全部電纜和連接綫，配電盤接綫板和機櫃接綫板上的全部接點，以及安裝在配電盤上的設備。這樣的綫路圖在控制、閉鎖和信號系統的綫路圖中是最常用的，因為這種圖容易看清楚一電路經過那些元件和接綫端。通常在一張展開綫路圖上畫有幾條控制、閉鎖和信號系統的電路，這時它的電源設備的接綫端畫成兩條垂直的綫（電源母綫），在兩綫之間繪上各電路的所有元件和電路間的連接。控制、閉鎖和信號系統用這種畫法表示時，串聯在各電路中的繼電器接點及其綫圈是分開的。這些繼電器的部分接點如接入控制、閉鎖和信號系統的其他電路中，而在該綫路圖中並不引用，就不畫出。

電氣安裝綫路圖

電氣安裝綫路圖可分為安裝圖和安裝簡圖。

安裝圖主要供接綫工作用。在這類圖中，載有安裝人員所必需的接綫說明，例如所用導綫的牌號，從設備接出的電纜心綫的數目與排列式樣，各元件導綫及其他裝備的位置。在安裝圖中畫出各單獨元件之間的連接綫路，設備中各元件的位置，所有的接綫端，轉接閘刀或夾座，此外並表示出安裝的結構特點。每一根敷設在設備中的安裝導綫在圖中是以一根獨立的綫來表示。

安裝簡圖和安裝圖同樣載有帶轉接接綫端的全部連接綫路，但安裝元件的相互位置和元件之間的連接綫路根據綫路容易看和畫法簡單的原則來表示。綫路中可能僅表示設備各個單獨部件的連接。

控制、閉鎖和信號系統綫路圖中所用元件的代表符號

控制、閉鎖和信號系統綫路圖各元件的代表符號應當盡可能使圖容易看懂，表示出基本的、原則性的特點——所表示各元件的內部連接和內容，此外要便於描圖複製。常見的電磁式繼電器的符號如圖 1.1 所示。

在畫任何一種控制、閉鎖和信號系統的綫路時都採取這樣一個