

6502 工程设计概述

在铁路发展史上，铁路信号具有举足轻重的地位。铁路信号是铁路运营的耳目，它的主要功能是保证行车安全。关于安全条件的检查，最初是靠运营管理措施来保证的，随着铁路运输的发展需要和科学技术的进步，保证行车安全的措施逐步从管理措施向技术措施过渡，以至发展成今天的自动控制系统。

随着铁路信号技术的发展和应用，铁路信号已成为提高运输效率、实现运输管理自动化和列车运行自动控制以及改善铁路员工劳动条件的重要手段。铁路信号系统按其应用场所可分为车站信号控制系统、编组站调车控制系统、区间信号控制系统、铁路行车指挥控制系统及列车运行自动控制系统等。6502 电气集中联锁系统即为车站信号控制系统，它是一个安全继电集中联锁系统。这个系统主要包括的技术有：（1）进路空闲的检测技术；（2）道岔控制技术；（3）信号控制技术；（4）联锁技术；（5）故障-安全技术。这些技术都反应在系统的联锁电路中。在这些电路安装之前，首先需要现场勘测调查，然后设计站场室内室外设备的布置以及电路电缆的走向、送电受电等等。这也就是本设计所要做的，即 6502 电气集中工程设计。

6502 工程设计中，主要包括车站信号平面布置图、联锁表、双线绝缘轨道电路布置图、电缆径路图和电缆网络图、控制台盘面布置图、控制台零层端子配线图、控制台电源配线图、组合连接图及排列表、室外电缆配线图等内容。本设计包括两个部分：一是论文，主要对设计方法及原理的论述；二是 6502 电气集中工程设计图册。在设计过程中，要求所用数据正确，满足相应的技术规范和要求。

第一章 所选站场简介

对于工程设计，首先需要勘测调查。勘测调查是在接到批准的设计任务书，取得按一定比例绘制的车站线路平面图之后进行的，主要包括收集资料和现场勘测两部分。本次毕业设计的站场原始资料是由工务部门提供的 1:2000 的缩尺图，在此基础上绘制有关车站信号工程设计的图纸。车站信号平面布置图需正确反映电气集中室外主要设备的布置情况及设置地点、线路和股道的运用情况以及站内列车和调车作业的概况等。

所选站场为复线 5 股道站场，带有牵出线一条，货物线两条。设计只针对集中联锁区。其中 IG, IIG 为正线，可走超限货物旅客列车，其余为站线。下行咽喉共布置信号机 17 架，其中调车信号机 9 架，从 D1 至 D17；进站信号机两架 X 和 XF；预告信号机 1 架；出站兼调车信号机 5 架；道岔 12 个，其中双动道岔为 4 组，单动道岔为 4 组。上行咽喉共布置信号机 12 架，其中调车信号机 4 架，从 D2 至 D8；进站信号机两架 S 和 SF；预告信号机 1 架；出站兼调车信号机 5 架；道岔 7 个，其中双动道岔为 2 组，单动道岔为 3 组。全站共设复示信号机 9 架。全站除两条货物线非电化外，其余均设电化，车站上行咽喉进站方向坡度大于 6‰。在信号平面布置图的基础上进行 6502 电气集中的其他工程设计。

第二章 车站信号平面布置图

车站信号平面布置图是根据委托单位提供的站场缩尺平面图（1：2000 或 1：1000）绘制的有关信号设备布置情况的技术图纸，它所包含的内容是电气集中所有后续技术图纸的设计依据。在这张图纸上能正确反映电气集中室外主要设备的布置情况及设置地点、线路和股道的运用情况以及站内列车和调车作业的概况等。

车站信号平面布置图包括以下内容：

- 1、信号楼及其设置位置，联锁区的全部线路以及与联锁区有密切联系的非联锁区线路；
- 2、联锁区内的全部道岔，需标明每组道岔岔尖距信号楼中心的距离；
- 3、信号机的布置及每架信号机至信号楼中心的距离；
- 4、分割轨道区段的全部轨道绝缘节，需标明各绝缘节距信号楼中心的距离；
- 5、道口房和机车出入库闸楼的位置；
- 6、继电器箱和局部控制盘等距信号楼中心的距离；
- 7、标明水鹤的位置；
- 8、标明桥梁、涵洞及高架天桥的位置；
- 9、标明道口宽度及其距信号楼的距离；
- 10、站台的位置、宽度及线路间距；
- 11、信号楼外墙至最近线路中心的距离；
- 12、通话柱位置；
- 13、股道上及咽喉区内，与信号机有关的及侵入限界的绝缘节处的警冲标位置；
- 14、进站信号机外方制动距离内进站方向为超过 6‰的下坡道时，需画出接近车站的制动距离内线路坡道示意图；
- 15、对集中道岔、股道、色灯信号机及道岔和无道岔轨道电路区段均需标出编号和名称；

16、车站线路应以箭头表示其接车方向；

17、当有局部控制道岔时，应对局部控制的道岔在平面图上除标以联锁道岔外再画圆圈表示；

18、应附有道岔类型及股道有效长度的统计表。

下面就结合所设计的站场说明如下。

一、联锁区的划分

信号平面布置图内只包括联锁区内的线路和道岔以及与联锁区有密切联系的非联锁区线路，因此，在拿到站场缩尺平面图后应首先确定联锁取得范围。只有联锁区内的道岔才需要由信号楼集中控制，也只有在联锁区内的信号设备才需要考虑联锁关系。因此，确定联锁区的范围也就是确定电气集中的设计范围。

凡列车进路以及与列车进路有联系的调车进路上的道岔都应划入联锁区内。对于某些可划可不划的个别道岔，若划入联锁区比较有利，则以划入联锁区为宜。两个联锁区之间距离较近的非联锁区道岔以划入联锁区为宜。在电气集中车站，联锁区内的道岔都由信号楼集中控制，故联锁区也可以称为集中区。

二、确定道岔定位位置

在联锁区划定之后，应确定联锁区道岔的定位位置。道岔定反位的确定主要考虑两个因素，一是为了保证安全，对于某些因其所处位置不同而会影响行车安全的道岔，应以引向安全位置为定位。二是从设备的维护和减轻劳动强度以及提高效率等方面考虑，有关道岔应以开向作业比较繁忙的线路为定位。

在电气集中车站，在所排列的进路使用完毕后并不要求道岔恢复定位，也就是说平时道岔可处于两个位置中的任意一个位置。考虑到便于道岔两个位置的命名、绘图似的参考位置、当联锁失效仍以手动方式搬动道岔以及道岔局部控制、非进路调车等电路的技术条件中仍要检查有关道岔的定位位置，并沿用了手动道岔确定定位的原则。

确定道岔定位位置的原则如下：

1、单线区段车站的进站道岔，应以由车站两端向不同线路开通为定位。

2、双线区段车站正线上的进站道岔，以向各该正线开通的位置为定位。

3、所有区间及站内正线上的其它道岔，除引向安全线及避难线外，均向各该正线开通的位置为定位。

4、引向安全线，避难线的道岔，为向各该安全线和避难线开通的位置为定位。

5、侧线上得道岔除引向安全线和避难线者外，为向列车进路开通的位置或靠近站舍进路开通的位置。

6、在决定道岔位置时，可以划成双动道岔的，应尽量划成双动道岔。

三、布置信号机

信号机是指示列车和车列运行的主要设备，车站线路能否被充分利用及使用中是否具备最大的灵活性，很大程度上取决于信号机的布置是否合理。因此，设计时应根据车站线路运用情况进行充分了解，然后再根据《铁路技术管理规程》及《铁路信号设计规范》来布置全站的信号机。一般先布置列车信号机，再布置调车信号机。

（一）进站信号机

进站信号机用于对由区间线路驶向车站内方的接车进路进行防护，设置在每一方向的进站口道岔外方，列车运行前进方向线路的左侧。技规 59 条规定，进站信号机应设于距进站道岔尖轨尖端（顺向为警冲标）不少于 50 米的地方。除基本要求外，还应结合勘测调查和收集到的资料来确定进站信号机设置的地点，但是一般不超过 400m。

（二）预告信号机

预告信号机对主体信号机起预告作用。一般安装在非自动闭塞区段进站信号机前方，与主体信号机间距不得少于 800 米。当预告信号机显示距离不到 400 米时，其安装距离不小于 1000 米。这些规定是由于预告信号机只有黄绿两种显示，其黄灯表示进站信号机在红灯状态。因此，当司机通过黄灯时，必须准备在其主体信号机前停车，这段走行距离不少于 800m 的制动距离的要求。

（三）出站信号机

为了禁止或准许列车由车站开往区间，车站内有发车作业的到发线股道上，均应设出站信号机。在编组场的头部设线群出站信号机。确定设置地点时，在不侵入限界的条件下，主要应从最大限度地利用股道有效长度考虑选择和确定出站信号机的设置地点。为此信号机应尽量向道岔群靠近，距警冲标不少于 3.5 米且不大于 4 米的地方。

（四）进路信号机

进路信号机是为站界范围内禁止或准许列车由一个车场进入另一个车场的防护信号机。位于进站信号机与接车线之间，对到达列车指示运行条件的进路信号机称为接车进路信号机，也带有引导信号；位于发车线与出站信号机之间，对出发列车指示运行条件的进路信号机称为发车进路信号机。

（五）调车信号机

调车信号机是为在集中区内进行调车作业而设置的。调车作业一般用于牵出线与到发线，咽喉区到发线之间的线路进行。下面结合调车作业中信号机的作用，说明设置时考虑的情况：

1、在尽头线，机车出库线，机待线，牵出线及编组线向集中区入口处都设置调车信号机进行防护。

2、咽喉区对向道岔尖前应设置调车信号机，满足调车折返转线作业。

3、在两背向道岔之间，构成长度不小于 50 米的无岔区段时，设置调车信号机。

4、为满足平行作业，设置起阻挡作用的调车信号机。

5、在向股道进行调车作业时，为减少走行距离，使车列中途折返，设置调车信号机。

6、在不设专用牵出线的中间车站或小型区段站上，在进站信号机内方设一无岔区段和供调车折返作用的调车信号机。

7、信号机上装设调车灯光显示。

8、对于到发线股道中设有道岔时，应设调车信号机防护。

（六）信号机编号

进站信号机：上行“S”，下行“X”；若在车站的一端有多个方向的线路引入，则在 S 或 X 的右下角缀上该信号机所属区间线路名称的汉语拼音字头。

出站信号机：上行“S”，下行“X”；再在文字的右下角缀上所属的股道号。

调车信号机：“D”，上行咽喉编为双号，下行咽喉编为单号，且由列车到达方向顺序编号上下行咽喉以进站信号机的方向为准；

预告信号机：“Y”，在下方写上主体信号机的代号。

四、划分绝缘区段和确定绝缘节的位置

在电气集中联锁区域内，所有接发车线路，机车走行线及道岔区域均应装设轨道电路。绝缘区段的划分是根据作业情况和轨道电路技术特性确定的。划分方法及位置确定如下：

1、信号机处的绝缘节原则上应当和信号机并列。

2、道岔处的，岔尖一端应安装在基本轨接缝处，另一端原则上在距警冲标计算位置不少于 3.5 米、不大于 4 米的地方。渡线上的绝缘节不受此限制。

3、安全线、避难线上的绝缘节，应尽可能设在尽头处，以利于监督。

4、牵出线、机待线、尽头线或专用线的入口处的调车信号机前方，应设置一段不小于 25 米的轨道电路，以供值班员能及时了解调车信号机前方是否有车辆占用。

5、当道岔为梯形布置时，绝缘节可靠近辙叉处距离辙叉末端不小于 4.5 米的地方设置。

6、在非自动闭塞区段上，预告信号机处的绝缘节，应安装在预告信号机前方 100 米处。

7、在双线区段，如在出站口的最外方道岔前方装设调车信号机时，在信号机与站界间应划一段长度不小于 50 米的轨道电路区段，以便调车时，不占用区间。

8、轨道电路的两组轨道绝缘，应装设在同一坐标处，及要求并置。如不能装在同一坐标处而需要错开安装时，就出现轨道电路的死区间。如果这样，倘若有轮对在死区间内，轨道电路不会被分路，是非常危险的。为安全计，死区间长度一般规定不大于 2.5 米。

9、为满足平行作业的需要，应设置超限绝缘。

10、异型钢轨接头处，原则上不得安装钢轨绝缘。

五、道岔、警冲标、色灯信号机坐标的计算

在电气集中车站中，道岔、警冲标、色灯信号机的坐标是指从信号楼至上述各设备间的距离。计算各种设备的数据，其目的是为计算电缆长度提供必要的依据。

（一）道岔坐标

由基建部门提供的缩尺平面图上，给出的道岔坐标是道岔中心距车站中心的距离。而电气集中设计时，由于电动转辙机安装在道岔尖轨尖端附近，因而需要得到道岔尖轨尖端的坐标。

一般车站常用的道岔是单开道岔和交叉渡线道岔。根据各种类型的道岔尺寸表，可以查出道岔尖轨尖端至道岔中心的长度。计算道岔坐标就是把岔心坐标换算成岔尖坐标。如果岔尖在靠近站内中心一边，则岔尖坐标就是岔心坐标减去岔心至岔尖的长度，如 3、15、4、8 号道岔；如果岔尖在远离站中心一边，则岔尖坐标使岔心坐标加上岔心至岔尖的长度，如 2、6、1、5 号道岔等。

（二）警冲标计算

警冲标应设在两分歧线路中心线相距 4 米的地方，即两中心线至警冲标的距离均为 2 米。按照上述规定设置警冲标，即使某股道警冲标内方停有机车车辆时，列车仍可以沿邻线安全通过。可据表查出道岔中心距警冲标的长度，再由已知的岔心坐标换算成警冲标坐标。警冲标与道岔中心的长度是由道岔号码、联接曲线半径和线间距离三个参数决定的。

（三） 色灯信号机坐标

电气集中车站采用色灯信号机，其类型有高柱和矮柱两种。进站信号机、正线出站信号机、牵出线调车信号机为高柱信号机，侧线出站信号机及咽喉区调车信号机为矮柱信号机。

1、设置在道岔辙叉后两条线路中间的高柱信号机的坐标，

应根据建筑接近限界要求进行设计。工程设计时，只要知道信号机设置地点的道岔辙叉号数、道岔连接曲线半径、两条线路中心之间的距离以及股道运用情况，就可以查表确定信号机坐标。

2、设置在道岔辙叉后线路中间的矮型信号机的坐标。由于矮型信号机高度不超过 1100mm 因此设于辙叉后两线路中间的矮型信号机，其装设位置在警冲标内方 3 至 4 米的地方，就不会接近建筑限界。

3、设置在道岔岔尖前的信号机坐标。设与道岔岔尖前的高柱或矮柱信号机，一般并排设于道岔与基本轨接缝处。

信号机、道岔坐标计算好后，应将数值标明在车站信号平面图的上部。

此外，根据到发线上信号机和警冲标坐标，可以计算出股道有效长度。股道有效长度计算方法是自股道一端的信号机起至另一端警冲标止，如无警冲标，则到另一端信号机止。如果同一股道上，上、下行均有接、发车作业，则股道有效长度应分别计算。各股道有效长度计算出来后，列表表明在车站信号平面图的下部。

六、股道、道岔的编号

（一） 股道编号

线路较多的车站数目很多，为了便于使用、维修和管理，站内股道要有规定的编号。方法是：在单线车站从靠近站舍起，向远离站舍方向顺序编号，正线用罗马数字，站线用阿拉伯数字编号；复线车站，先编正线股道号码，下行正线用单数，上行正线用双数，从正线向外顺序编号。对于设计站场为复线车站，编号为：Ⅰ、3、5、Ⅱ、4 股。

（二） 道岔编号

道岔编号的方法是：在下行列车进站一侧从外向内顺序编为单数，在上行列车进站一侧顺序编为双数，并以站设中心线作为划分单、双数编号的分界线。

以上内容可参阅信号平面布置图。

注：本站上行咽喉因制动距离,以及有大于 0.6%的下坡道、弯道等地形地物影响不能满足进站信号机显示距离,将 S 进站信号机向站外方进行了移动。本站为双线双方向运行的自动闭塞区段,在逆向运行的进站口(双线正向发车口)设进站信号机,如 XF和 SF,因限界原因设在列车运行的右侧。每股道的出站信号机增设逆向运行指示器,在逆向发车时,除出站信号机正常开放外,同时逆向运行指示灯亮月白灯,以指示逆向发车。

第三章 联 锁 表

联锁表就是表达整个车站内的道岔、进路和信号机之间全部联锁关系的表格。联锁表是设计电路的依据,在设备施工完毕交付使用之前,也根据联锁表的内容逐项进行联锁试验。

车站信号平面布置图是编制联锁表的依据。在编制联锁表时,应以进路为主体,从下行咽喉到上行咽喉,从列车进路到调车进路逐条依次顺序编号。然后将所排列进路需要按下的按钮、防护该进路的信号机名称和显示、进路所要求的有关道岔的位置、进路应包括的轨道区段以及与所排进路相敌对的信号等项逐一填写。如站场较小,全站可编制一张联锁表;如站场规模较大,则两咽喉可分别编写。

联锁表的编制内容如下:

- 1、填写方向栏:接车方向和发车方向;
- 2、填写进路性质:列车进路和调车进路;
- 3、进路号码栏:按全站列车进路和调车进路顺序编号。通过进路由正线接、发车组成,不另编号,仅将接发车进路号码以分数形式填写;
- 4、进路栏:逐条列出联锁范围内的全部列车和调车的基本进路;
- 5、排列进路按下按钮栏:顺序填写排列进路时应按下的按钮名称以及排列变通进路按下的变通按钮或是起变通按钮作用的调车按钮名称。
- 6、确定运行方向道岔栏:如有两种以上运行方式时,应填写区别开通进路中起关键作用的对向道岔位置;
- 7、道岔栏:顺序填写所排进路中的全部道岔以及有关防护和带动道岔的编号和位置;
- 8、敌对信号栏:站内联锁设备中,敌对进路必须互相照查,不得同时开通;

- 9、 轨道区段栏：填写排列进路时应检查的轨道区段名称；
- 10、 其它联锁栏：如自动闭塞区段在发车进路的“其他连锁”栏内要填写“BS”字样；
- 11、按进路逐条填写各项联锁内容。

一、基本进路的选择

大站咽喉区的道岔比较多，在同一个始端和同一个终端之间，往往不只一条进路。一般把平行作业影响较小，走行距离较短，经过道岔较少的进路定为基本进路，其中以第一个因素为主。且优先考虑接车进路，其次为发车进路，最后才考虑调车进路。对于列车进路一般只填写基本进路和一条变更进路，而对于调车只填写基本进路。

二、进路栏的编写

进路栏调车进路根据调车信号机编号，由小到大，依次列出全部调车进路，并编号；列车进路分为接车进路和发车进路，股道从上到下依次列出并编号。

进路栏的写法：

1、列车进路

列车接至 X股道时，应写作“至 X股道”；

列车由 X股道发车时，应写作“由 X股道”；

通过进路应写作“经 X股道向 XX方面通过”。

2、调车进路

由 Dxx信号机调车时，应写作“由 Dxx”；

调车至某一顺向调车信号机时，应写作“至 Dxx”；

调车至某股道时，应写作“至 X股道”；

向尽头线、专用线、机务段、双线出口等处调车时，应写作“向 Dxx”；

当进站信号内方仅作调车终端时，应写作“至 XX进站信号机”；

为了满足平行作业的要求，排列进路时，有时应把某些不包括在进路中的道岔带动到规定位置，称之为带动道岔。这有两种情况：

1、这些带动道岔与所排列进路上有关道岔属于同一个道岔区段，但列车运行是时并不经过该道岔。用“{ }”表示。

2、在通过交叉渡线中的一组双动道岔反位排列进路时，应将另一渡线上的双动道岔带动至定位并锁闭。用“[]”表示。

另外，当有基本进路和变更进路可供选择时，还应将开通基本进路的对向道岔位置填写在“确定运行方向道岔”栏内，以表明基本进路的关键道岔。

四、敌对进路

为了保证行车安全，不允许同时建立会危及行车安全的进路。对于抵触进路可以由道岔区分开，对于敌对进路则要列入联锁表中。敌对进路有以下几种：

1、对向重迭的列车进路与列车进路，以及列车进路与调车进路；

2、顺向重迭的列车进路与调车进路；

3、对向重迭的调车进路（仅在股道部分重迭的对向调车进路除外，即从股道两端向同一股道调车，不是敌对进路）；

如果站外制动距离内进站方向有超过 6‰的长大下坡道，并且在该方向接车进路的延续进路上又没有隔开设备时，则以下情况也是敌对进路：

4、对向不同股道的接车进路与接车进路、接车进路与转场或调车进路；

5、顺向不同股道的接车进路与接车进路、接车进路与转场或调车进路。

凡属于敌对进路的信号，不能同时开放。为此，应把有敌对关系的信号机名称填写在“敌对信号”栏中。填写时还应注意区分无条件敌对和有条件敌对。只要某条进路一旦建立，某架信号机便不允许开放，这就是无条件敌对；所谓有条件敌对，是指只有当有关道岔处于一定位置时才构成敌对关系。条件锁闭的符号是“< >”。

应注意，有时会遇到仅以某一组道岔的位置作为条件尚不能决定是否为敌对的情况。以双动道岔作为条件时，可以只写一个关键道岔号码。

由车站两端向同一到发线办理列车和调车或列车和列车进路，构成“迎面敌对”关系，应分别按列车或调车填写在“迎面进路”栏内，不必在填“敌对信号”栏。

在道岔区段栏内，应将该进路内需要检查空闲的道岔区段，无岔区段，乃至接车股道的编号逐一填写。应注意，如与进路有关的超限界轨道区段，也应检查其空闲。

五、其它联锁

其它联锁指所排列进路与局部控制道岔、非进路调车、经机务段同意、延续进路等之间的连锁关系。用以下符号表示：

- 1、“JK1-2”表示所排列进路与局部控制盘第 1、2 两种局部控制方式敌对。
- 2、“F”表示所排进路与非进路调车敌对。
- 3、“T”表示所排列进路需要对方同意。
- 4、“Y”表示所排接车进路延续至另一咽喉线路末端。

对于局部控制道岔和非进路调车联锁关系除需要按上述方式在联锁表的“其它联锁”栏内填上有关内容外，还应分别单独列表。局部控制道岔的联锁关系表包括以下内容：

- 1、局部控制盘编号。
- 2、转为局部控制的方式。
- 3、交由局部控制的道岔。
- 4、转为局部控制时按下的按钮。
- 5、应检查及锁闭的道岔。

6、应检查及开放的信号。指道岔转为局部控制以前应检查未曾开放而转为局部控制后又必须开放的信号机。

- 7、道岔转为局部控制前应检查空闲的轨道区段名称。

非进路调车的联锁关系表应包括以下内容：

- 1、允许非进路调车的线路。“由牵出线至编组线”等。
- 2、代号（“F”）。
- 3、允许非进路调车的按钮。
- 4、允许非调车应锁闭的道岔号码及位置（定、反位）。

、应检查及开放的信号。填写允许非进路调车前应检查未曾开放而与该线路转为非进路调车后又必须开放的信号机。

6、允许非进路调车以前应检查其空闲的轨道区段名称。

此外，在装电气集中的车站中，当进站信号机的外方制动距离内进站方向为超过 6‰下坡道时，一般需设计接车进路的延续进路。排列进路时，只有在延续进路与原接车进路都锁闭的情况下才能开放进站信号。延续进路的联锁表内应单独填写，除信号栏和排列进路应按下的按钮一栏不填。下面补充介绍一下延续进路：

1、排列接车进路时，须按压三个按钮，即进站信号机处始端按钮、接车股道终端按钮及另一咽喉延续进路终端的调车按钮（当其终端为牵出线或专用线时）或列车按钮（当其终端为车站进出口时），当延续进路的终端为安全线时，须另设坡道终端按钮（PZA）。

2、接车进路及其延续进路属于两个咽喉区的进路，因此必须在两个咽喉都未选其他进路的情况下，才能办理带延续进路的接车进路。

3、进站信号机开放应检查接车进路及延续进路上的道岔位置正确并被锁闭、轨道区段空闲、敌对信号未开放。

本设计站场由于是自动闭塞，出站信号机的开放要检查离去区段的条件，因此，在发车进路的“其它联锁”栏内要填写“BS”字样。另外，本站兰州方面进站信号机的外方制动距离内进站方向为超过 6‰下坡道，需设计接车进路的延续进路，已在联锁表中有所表示。其所排接车进路末端延续进路至下行咽喉区的有关线路已用“Y”在“其它联锁”栏内标出。

第四章 双线轨道电路布置图

双线轨道电路布置图是根据车站信号平面布置图设计出来的。内容包括：

- 1、轨道电路极性交叉；
- 2、轨道电路送、受电端布置；
- 3、绘出各种室外设备，并标出信号楼的距离。

一、轨道电路极性交叉的布置

（一）轨道电路极性交叉的原理

所谓极性交叉即钢轨绝缘两边若为直流轨道电路则配置成极性交叉；若为交流轨道电路则配置成极性相反。它也是防护轨道电路绝缘破损的重要技术措施。为使极性交叉对分界绝缘双破损时防护效果最好，设计轨道电路的极性交叉最好把相邻轨道电路的电源设备放在一处，或者受电设备放在一处。

（二）道岔区段轨道电路绝缘节的设置

1、一般道岔绝缘的设置

车站上，对于包括有道岔的轨道电路区段叫做道岔区段轨道电路。为了不让辙叉把轨道电路短路，在道岔处设置两个绝缘节，并用连接线和跳线连接同极性，构成一个有分支的轨道电路。道岔区段轨道电路内基本线路与分支线路一般分为并联和串联两种方式。大多数车站采用并联方式，设置双跳线，且道岔绝缘一般都设在直股线路上。

2、站内电码化时道岔绝缘的设置

为了保证通过列车在站内正线运行时机车信号显示的连续性。因此在站内正线的轨道电路上设有向机车发送电码的设备。站内正线电码化区段的道岔绝缘应设在侧线弯股上。

3、复式交分道岔绝缘的设置

复式交分道岔结构要复杂一些，为了做到轨道电路极性交叉，每组复式交分道岔的道岔绝缘要设置两组，其设置方法有四种形式，如图：

图 4-1

（三）轨道电路极性交叉的检查和设置

站内所有轨道电路的绝缘节两侧是否做到极性交叉，可用封闭回路法检查。方法是首先以单线条绘制出站内轨道电路图，然后计算各封闭回路内的绝缘节的数量，凡是回路内绝缘节为偶数，则可以做到极性交叉；若为奇数，则不能做到极性交叉，应对回路内的绝缘节进行移设，使其成为偶数。移设的方法是：（1）移设道岔绝缘（直股或弯股）；（2）增加两组绝缘和增加两根跳线，进行人工极性交叉。

在自动闭塞区段，如区间和站内采用同一类型轨道电路时，应使相连接处做到极性交叉。方法是：若车站两端站界处的绝缘节靠区间一侧电流极性相同时，要求与区间相接的站内正线上，车站两站界间的绝缘节总数（包括轨道绝缘和直股绝缘）应为偶数；若极性相反，则绝缘节应为奇数。

轨道电路送、受电端的布置原则，主要是节省电缆，其次是便于维修和施工。具体做法如下：

1、相邻两个轨道电路的送电或受电尽量集中于一处，放在同一个电缆盒内或变压器箱内；

2、非电化区段的受电端应该设在距信号楼近的一端；3、站内正线采用电码化轨道电路，为节省电缆，采用受电端发码方式。对于正线上的每一个轨道区段，其受电端应设于顺列车运行方向的远端；

4、咽喉区道岔区段轨道电路的送电端一般设在道岔的前部，但是有时为了做到“双送”、“双受”，也可设于道岔的后部；

5、为使道岔区段轨道电路的分路更加可靠，根据有关的规定，在电气集中车站，与到发线或与其它列车进路相衔接的道岔区段和个别经常停车而分路感度不良，危机行车安全的分支线路上的道岔区段，应采用“一送多受”的轨道电路。且一送多受的道岔区段不必设双跳线。

根据以上内容绘制双线轨道电路布置图。

第五章 电 缆 径 路 图

在电气集中工程投资中，电缆网络的建设费用占有较大的比重，因此必须对电缆网络的长度和芯数进行计算，以便提出工程需要的电缆数量，作为编制概算的依据。

一、常用信号电缆的类型及其电器特性

信号电缆从芯线结构上分为普通电缆和综合扭绞电缆两种；从护套上分类有塑料护套、综合护套及铝护套三种，其中又有带铠装及不带铠装的，每种护套电缆有8种型号。此外，还有室内用柔软电缆。电气集中和自动闭塞区间的干线电缆，规定应采用综合护套或铝护套信号电缆。

信号电缆型号的编制原则为：

型号组成：

类别、用途	导	绝	内护	特征	外护	派生
	体	缘	层		层	

	2	3	4	5	6	7
--	---	---	---	---	---	---

型号组成中 1～5 项以汉语拼音字母代表，6～7 项以阿拉伯数字代表，见下表：

电缆文字代号表

类别	导体	绝缘层	内护层	特征
P 信号电缆	G 铁线芯	V 聚氯乙烯	V 塑料	P 屏蔽
	L 铝线芯	Y 聚乙烯	H 橡胶	Z 综合型
	T 铜线芯	X 橡皮	L 铝包	H 耐寒型

电缆外护层代号表

标记	铠装层	标记	外护层
0	无	0	无
1	—	1	纤维层
2	双钢丝	2	聚氯乙烯
3	细圆钢丝	3	聚乙烯
4	粗圆钢丝	4	—

铁路信号设备电缆网络采用芯线直径为 1 毫米。目前使用的铁路信号电缆类型是：

~~PYV~~—铜芯聚氯乙烯绝缘及护套电缆；

~~PYVZ~~—铜芯聚氯乙烯绝缘纵包钢带铠装电缆；

~~PYV29~~—聚氯乙烯护套内钢带铠装信号电缆。

三种电缆规格如表所示：

号	型	芯线直径	芯数
	PYV	1.0	3、4、5、7、9、12、14、16、19、21、24、27、30、33、37、42、44、48、52、56、61
	PYVZ	1.0	3、4、5、7、9、12、14、16、19、21、24、27、30、33、37、42、44、48、52、56、61
9	PYV2	1.0	12、14、16、19、21、24、27、30、33、37、42、44、48、52、56、61

铁路信号电缆主要电气特性：

- 1、用于额定电压不超过 250 伏的电路中，供温度从-40℃～+50℃时使用。
- 2、当温度在+20℃时，电缆导线直流电阻，在换算长度为 1 米时不大于 0.0235 欧姆。
- 3、每根电缆芯线对接地的所有其余芯线的电容，换算到长度为 1 千米时，不超过 0.3 微法。
- 4、芯线直径为 1 毫米，其电阻系数为 0.0184 欧姆×平方毫米/米，电缆截面为 0.785 平方毫米。
- 5、不考虑迷流腐蚀等防护措施，无水平落差敷设限制。

二、电缆网络连接设备

电缆网络连接设备是电缆网络中的组成部分，它包括各种电缆终端盒、分向电缆盒、杆上电缆盒、变压器箱和电缆连接套管等，这些设备用于电缆的连接、分向、封头从而构成电缆网络。

（一）杆上电缆终端盒（HG

杆上电缆盒设于架空线路的信号分线杆及电力杆上，用以将低压架空线引入盒内，转接到地下电缆线路。它分为 HG-6 HG-10、HG-16三种型号。

（二）终端电缆盒（HZ

终端电缆盒可用于色灯信号机、轨道电路送、受电端，把从信号楼来的电缆与这些地方的被控设备连接起来。常用的有 HZ-0、HZ-6、HZ-12、HZ-24等类型。

（三）分向电缆盒（HF

分向电缆盒设与干线电缆分歧处，有四方向和七方向两种，即 HF-4、HF-7。从下面的表格中可以知道各种电缆盒引入孔允许引入的电缆芯线数。

电缆盒引入孔允许电缆芯线

设 备 型 号	电 缆 孔 引 入		六 柱 端 子
	孔径（mm	允许电缆 PYV29(芯)	
HZ-12	28	30	2
HZ-24	24， 28	21， 30	4
HF—4	24×3， 28×2	21×3， 30×2	4
HF—7	22×4， 28×3， 32	16×4， 30×3， 48	7

（四）信号变压器箱（XB

信号变压器箱是为安装轨道变压器、中继变压器、轨道继电器、可变电阻器等设备而设置的。用于轨道电路送、受电端，也可用于道岔和高柱色灯信号机等处。变压器向有两种规格，即 XB1和 XB2 XB1最大容纳二柱端子数 14 个，XB2最大容纳二柱端子数 18 个,见下表：

变压器箱电缆引入孔孔径及部分设备表

设 备 型 号	出厂带附件		最多可容纳数		电缆引 入孔径（mm
	二柱端 子	电缆保护管	二柱端 子	电缆保护 管	
XB1	10	3	14	4	22*4
XB2	10	4	18	5	26*5

三、电缆径路的选择

选择电缆径路是电缆网络设计中的主要内容，直接关系到电缆建设的费用。选择电缆径路时，应尽量做到有利于节省电缆，同时也应考虑便于施工和维修。

- 1、电缆径路应尽量选择
- 在土壤地形较好，通过股道及障碍物较少，两设备间径路较近的地方。另外，还应考虑到不妨碍线路及其它建筑物的扩建。
- 2、电缆径路必须穿越股道线路时，应避开道岔的岔尖、辙叉芯和轨道接头处。
- 3、电缆径路不得在含有酸碱盐等有害电缆金属外皮的土壤中通过。
- 4、电缆径路应尽可能与拟铺设的驼峰信号、电力及通信电缆合沟。

四、电缆网络的构成

在电缆径路选定之后，根据双线轨道电路布置图上信号设备的布置情况，可绘制电缆网络图。绘制电缆网络图，一般有两种画法，即分束图和合束图。由于大站上，道岔、信号机和轨道电路等设备比较多，在干线电缆使用中，为防止相互干扰，信号机、电动转辙机、轨道电路送电端和受电端，原则上不应共用一根电缆，即应考虑分束使用。每个分支的电缆所串接的设备一般情况下不超过下列数量：5 组单动道岔；2 组双动道岔及 1 组单动道岔；5 架调车信号机；3 架出站信号机。应注意设备在箱盒内所应占用的端子数不能超过箱

盒所能容纳的端子数。但考虑到尽量节省电缆，中小站有的信号机和送电端合用一根电缆，电动转辙机和受电端合用一根电缆。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/595142022140011304>