

6501电气集中

铁道部电化工程局
通信信号设计处 编著

人 民 铁 道 出 版 社

6501 电 气 集 中

铁道部电化工程局
通信信号设计处 编著

人 民 铁 道 出 版 社

1 9 7 6 年 • 北 京

内 容 简 介

本书从电气集中的基本概念出发，简单介绍了电气集中的设备概况和电路一般原理。比较详细地阐述了6501电气集中电路的结构、运用及施工导通、维修查找故障的方法。为了便于看图，主要电路用彩色线条表示电路动作的顺序和联系。

本书可供从事电气集中设计、施工、维修人员及学校教学参考。

6501电气集中

铁道部电化工程局 编著
通信信号设计处

人民铁道出版社出版
(北京市东单三条14号)
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民铁道出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{2}$ 印张：12.75 插页：4 字数：299千

1976年6月 第1版

1976年6月 第1版 第1次印刷

印数：0001—12,000册 定价(科三)：1.40元

(内部发行)

毛主席语录

阶级斗争是纲，其余都是目。

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

认真看书学习，弄通马克思主义

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步的爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

前 言

电气集中是保证行车安全，提高行车效率的一种车站自动控制设备。无产阶级文化大革命以来，铁路广大电务职工认真学习马克思列宁主义、毛泽东思想，深入学习无产阶级专政理论，狠批刘少奇、林彪一类骗子的修正主义路线，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，贯彻执行“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线，“抓革命，促生产”，坚持“鞍钢宪法”广泛开展“工业学大庆”的群众运动，在设计、施工、维修等各方面都取得了很大成就。随着我国工农业生产的迅速发展，铁路运量日益增加，电气集中也得到了很大发展。特别是无产阶级文化大革命以来，出现了各铁路局自己设计、修建电气集中的蓬蓬勃勃的新局面，比起文化大革命以前的建设速度有很大提高。

6501电气集中是我国广大工人、领导干部和工程技术人员在祖国社会主义革命和社会主义建设欣欣向荣的一派大好形势下，坚决响应党的号召，通过“设计革命”运动，狠批“洋奴哲学”、“爬行主义”，遵照毛主席“独立自主，自力更生”，“走自己工业发展道路”的伟大方针，在三大革命斗争实践中研究、创造的具有我国自己特点的电气集中的一种。在党的关怀下，6501电气集中从1967年开始使用以来，得到了现场广大工人、领导干部和技术人员的大力支持。经过多次经验交流和改进，已使6501电气集中逐步完善，经铁道部正式批准为标准设计之一。6501电气集中的推广使用，是群众运动的丰硕成果，是毛主席革命路线的伟大胜利。

由于我们的水平有限，6501电气集中又是一个新的电路系统，一定存在不足之处，诚恳希望广大读者批评指正。

目 录

第一篇 电气集中概述

第一章 车站及车站作业概况	1
第二章 电气集中的基本概念	3
第一节 集中指挥行车	4
第二节 集中操纵道岔	5
第三节 保证行车安全和提高行车效率	8
第三章 电气集中设备	13
第一节 控制台	13
第二节 组合及组合架	21
第三节 电源屏	25
第四节 色灯信号机	27
第五节 轨道电路	33
第六节 电动转辙机	36
第七节 变压器箱及电缆盒	39
第四章 电气集中电路基础	41
第一节 用继电器表达设备状态、位置和值班员的 控制意图	41
第二节 用继电器完成各种联锁关系	44
第三节 电路的几种基本形式	47
第四节 按站场形状设计的网状电路	56

第二篇 6501电气集中电路

第一章 电路概述	63
第一节 电路环节	63

第二节	组合单元	65
第二章	记录部分	70
第一节	按钮继电器	73
第二节	方向继电器	77
第三节	条件电源	84
第四节	信号按钮继电器	91
第三章	选路部分	94
第一节	基本电路	96
第二节	开始、终端和调车合用继电器电路	107
第三节	选路电路中几个问题的分析	113
第四章	锁闭、解锁部分和信号控制电路	117
第一节	锁闭	118
第二节	信号控制电路	128
第三节	解锁电路	137
第四节	锁闭解锁电路中几个问题的分析	160
第五章	道岔控制电路	167
第一节	转辙机动作概况	167
第二节	道岔启动电路	169
第三节	道岔表示电路	173
第四节	二线制道岔电路	176
第五节	三线制道岔电路	178
第六章	控制台表示灯电路	179
第七章	电路动作顺序	183
第一节	排列列车进路时的电路动作顺序	183
第二节	列车驶过进路后的解锁电路	187
第三节	列车没有通过时进路的解锁	191
第四节	调车中途返回解锁	193

第三篇 电路运用

第一章	基本电路的设计	195
------------	----------------	-----

第一节	定型组合及使用说明	195
第二节	电路图的设计方法	199
第三节	配线	208
第四节	组合联系图的设计与应用	240
第五节	举例设计	248
第二章	联系电路的设计	258
第一节	区间联系	259
第二节	场间联系	277
第三节	站内各种结合电路	292
第三章	电气集中电路故障的分析处理	299
第一节	室内设备故障	300
第二节	室外设备故障	322
第三节	施工导通试验一般注意事项	334
附件		
附件1.	控制台	351
附件2.	新电源屏	352
附件3.	轨道电路	362
附件4.	ZD6型电动转辙机主要技术条件及 接点闭合与主轴转向关系表	363
附件5.	AX型继电器系列特性表	364
附件6.	信号常用变压器规格表	367
附件7.	信号电缆型号、规格及主要电气特性	368
附件8.	定型组合内部接、配线图	370
附件9.	图形符号	394
附件10.	文字符号	395

第一篇 电气集中概述

本篇主要是阐述电气集中的基本概念。由于电气集中是为运输服务的一种车站自动控制设备，所以要掌握它的基本概念首先要对车站及车站作业情况有所了解，然后才能更好的理解这种设备要满足哪些运营要求和怎样满足这些要求。因此，第一章简单地介绍一下有关车站及车站作业的一般情况，解释一些技术名词术语和一般的概念。第二章从运营的角度出发阐述电气集中的特点，介绍电气集中的基本概念，说明电气集中怎样保证行车安全，提高作业效率以及要满足哪些基本的联锁关系。这一章的内容是电气集中的基础，设计一个电气集中车站或者是一套电路都要满足这一章所介绍的运营要求。第三章介绍电气集中室内外的设备和信号机、轨道电路的设置原则，并且说明控制台上的主要元件和表示方式以及进行各种作业的操作方法。这一章也是掌握电气集中应该具备的基本知识。最后介绍一下电路基础，以利于更好地理解 and 掌握电气集中电路。

总的来讲，这一篇是讲述电气集中的基本概念，为进一步学习电路，设计和运用电气集中打下基础（全书图中的汉语拼音字母符号继电器 J 均省略请读者注意）。

第一章 车站及车站作业概况

一、车站

车站是设有配线办理列车到发、会车及越行，并经常办理客货运业务的分界点。它除了有与区间直接连通的正线以外，根据车站性质和规模的不同还分别设有到发线、编组线、牵出线、货

物线、机车走行线、存车线、检修线以及为了保证行车安全而设的安全线、避难线等。这些线路用道岔连接起来使列车或机车车辆可以从一股道运行到另一股道。

车站从技术作业上分为中间站、区段站、编组站；从业务性质上分为货运站、客运站、客货运站。我们所说的大站一般是指区段站、编组站和作业繁忙的大型客运站、货运站。

一个车站（或车场）两端道岔汇聚的地方叫做车站（或车场）的咽喉区（图1—1—1）。咽喉区既办理行车作业又办理调车作业，是车站作业繁忙的地方。

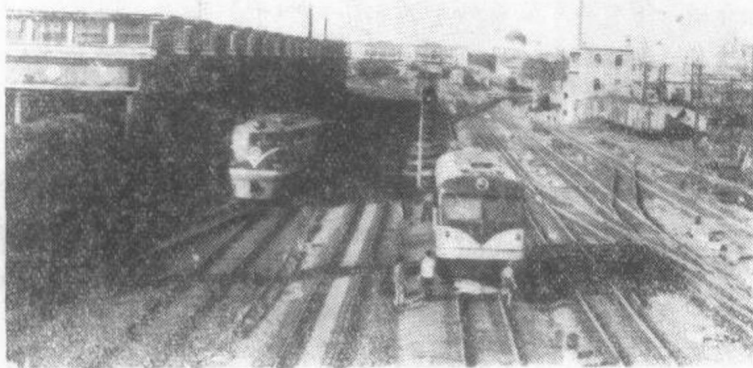


图1—1—1

进行每项作业时，列车或调车车列由一点运行到另一点的径路叫做进路。两条彼此不相妨碍、同时办理时对行车没有危险的进路叫做平行进路；两条互相妨碍、同时办理时又危及行车安全的进路叫做敌对进路。

二、车站的技术作业

一般可以分为行车作业和调车作业两种。行车作业是指接发列车而言。除了行车作业以外，凡是机车车辆在站内线路上运行都称作调车作业。按它的工作目的可以分为解体、编组列车，摘挂车辆，机车或调车车列转场、转线、放行机车等等。

不同类型的车站的技术作业也不相同，例如：

中间站：办理列车到发和会让或办理同方向列车的越行。必要时办理反方向运行列车的转线以及沿零摘挂列车的调车作业。个别中间站还办理一部分直达列车的编组；冷藏列车加冰；向专用线取送车；蒸汽机车给水站的机车上水。如果是机车折返站，则还有机车转向。若为双机牵引的始终点站时，还办理补机的摘挂作业。

区段站：办理直通旅客列车的接发，有些还办理局管内或市郊旅客列车的始发、终到作业以及旅客列车的车辆摘挂作业。办理无调中转货物列车的接发；区段和沿零摘挂列车的解体和编组；本站作业车向货场、专用线的取送等。有些区段站还办理无调中转货物列车的成组甩挂，编组始发直达货物列车。更换货物列车的机车，有些车站还更换旅客列车的机车。

编组站：办理大量货物列车的解体、编组作业，列车接发、改编、更换机车等。编组站与区段站所办理的技术作业种类大致相同，但也有区别：区段站主要是办理通过车流，改编作业较小，只解体编组一部分区段和沿零摘挂列车；而编组站除了办理通过车流外，主要是办理大量的改编车流，解体、编组各种直达、直通、区段、沿零摘挂以及小运转列车。

第二章 电气集中的基本概念

电气集中是车站上的自动控制设备。装设这种设备以后，运营上的主要特点就是集中操纵车站一定区域（有时候是全站）的道岔，集中指挥这一区域列车和调车车列的运行。

由信号楼集中控制的区域叫做集中区。在车站上，道岔、信号集中操纵以后，既要保证行车、调车作业的效率，又要保证作业的安全，还要做到操作简便。这些安全、效率及操作几方面的要求主要是从运营角度来考虑的，我们称之为运营条件。下面讲述电气集中是怎样满足这些运营要求的。

第一节 集中指挥行车

电气集中车站值班员在信号楼里集中指挥行车，主要是通过信号机显示的灯光来指挥列车运行的。信号机显示的各种灯光简称作信号显示，或信号。信号是指示列车运行及调车作业的命令，有关行车人员必须严格按照信号指示办事。

信号机根据用途不同可以分为两种：一种是列车信号机，用它指挥行车作业；另一种是调车信号机，用它指挥调车作业。无论列车信号机还是调车信号机，凡是主体信号机平时都显示停车信号（称之为信号关闭）。调车车列不得越过任何关闭的信号机；而列车只是不得越过关闭的列车信号机。当准许列车或调车车列运行时必须使信号机显示进行信号（称之为信号开放）。任何一架信号机显示进行信号都代表已经建立了一条进路，允许列车或调车车列越过该信号机而在此进路上运行。

在电气集中车站上，进路分为列车进路和调车进路。列车进路还分接车进路和发车进路。下面以图 1—2—1 的举例站场加以说明。

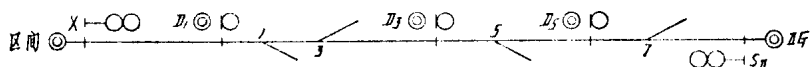


图 1—2—1

1. 接车进路：由区间向股道接进列车的进路。如：由进站信号机 X 经过 1、3、5、7 号道岔定位到 II 股道就是一条接车进路。由于这条进路都经过道岔的直股，所以进站信号机显示一个黄灯。如果进路中经过道岔的弯股，进站信号机只能显示两个黄灯，要求列车按照规定以较低速度进站。显示接车信号的信号机可以是进站信号机也可以是接车进路信号机（本举例为进站信号机）。

2. 发车进路：由股道向区间发出列车的进路。如：由出站信号机 S_{II} 经过 7、5、3、1 号道岔定位到区间，就是一条发

车进路。显示发车信号的信号机是出站信号机。出站信号机向半自动闭塞区间发车，显示一个绿灯；向自动闭塞区间发车，显示一个绿灯或一个黄灯。

3. 调车进路：站内进行调车作业的车列所使用的进路。例如：由信号机 D_1 经过1、3号道岔定位到信号机 D_3 ，就是一条调车进路。排列这条进路以后， D_1 显示白灯， D_3 显示蓝灯。由信号机 D_3 经过5号道岔定位到信号机 D_5 ，也是一条调车进路；由信号机 D_5 经过7号道岔定位到Ⅰ股道又是一条调车进路。

从上面举例可以看出，由 X 至 S_{II} 这段线路同样是经过1、3、5、7号道岔的定位，却可以组成一条接车进路和一条发车进路，并且仅仅接车方向就组成了三条调车进站。每一架信号机显示进行信号只是允许列车或调车车列走完这个信号显示所代表的那条进路。例如：信号机 X 显示黄灯允许列车进Ⅰ股道；信号机 D_1 显示白灯只允许调车车列由信号机 D_1 到信号机 D_3 。一条进路在显示进行信号的地点叫做进路的始端，需要停车或集中区的边界地方叫做进路的终端。

值班员就是通过变换信号显示的办法指挥行车的。

第二节 集中操纵道岔

电气集中车站每个道岔都人为规定一个位置为定位，另一个位置为反位（一般是开通直股为定位，只有在极特殊情况下，才把开通弯股方向规定为定位）。在现场，道岔旁边装有电动转辙机（见图1—2—2），通电以后电动转辙机内的电机旋转，通过传动系统动作拉杆，用拉杆带动道岔尖轨，使道岔改变开通的位置。从信号楼里只要能够控制电机旋转方向，就可以变换道岔的位置。

电气集中车站操纵道岔的方式有单独操纵式和进路操纵式两种：

单独操纵式：每个道岔都有单独的控制元件（按钮或手柄……），排列进路时需要一个道岔一个道岔地操纵到规定位置

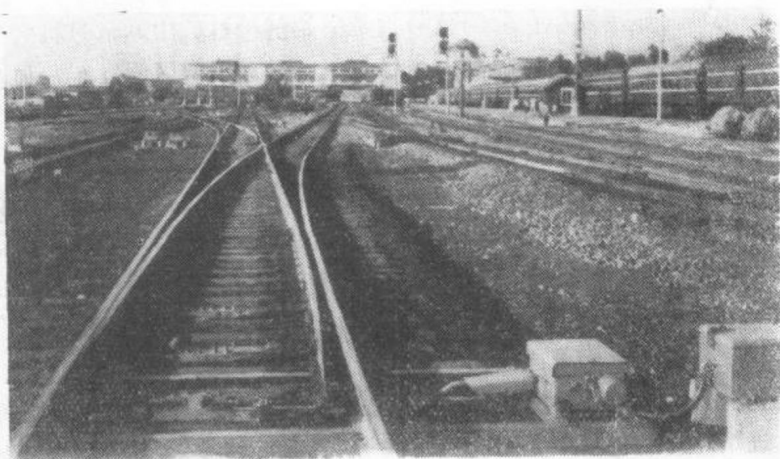


图 1—2—2

上去。这种方式在比较小的车站上是可行的。因为比较小的车站一条进路包括的道岔数量不多，而且每排一次进路有的道岔可能就在所需要的位置，不需要操纵，所以排列一次进路并不一定麻烦。但是，在比较大的车站进路很多，一条进路中包括的道岔数量也多，如果每排一次进路都要单独操纵道岔和核对道岔的位置，操作复杂，效率低，而且增加了值班人员工作的紧张程度。所以，目前在大站上一般都不再发展这种方式。

进路操纵式：一种是单按钮式，也就是每条进路设一个按钮，按压一个按钮，一条进路上的道岔都转到规定的位置。进路排通以后，有的自动开放信号，也有的需要再办理开放信号的手续。这种方式也只能用于比较小的车站，因为一个大站进路很多（一般有几百条），如果一条进路设一个按钮，就要设几百个按钮，不便于记忆和操作。另外一种就是按压始、终端按钮的方式，不管车站线路多么复杂，只要按压进路始端和终端的按钮，就可以自动选出进路并开放信号。

6501电气集中就属于后面一种，现将其具体操纵方式介绍如下：

进路操纵道岔：在控制台上基本上是每一架信号机设一个信

号按钮。在车站或车场进出口的地方，如果既有列车进路又有调车进路，则在该处分别设置列车和调车按钮；没有信号机但需要作为进路终端的地方设一个终端按钮。排列进路时只要顺序按下进路始端和终端的按钮，进路上的道岔就向规定的位置转动。如图 1—2—1 所示站场，若排列一条由 X —Ⅰ股道的进路，只要先按下信号机 X 的按钮，再按下信号机 $S_{\text{Ⅰ}}$ 的按钮，1、3、5、7 号道岔就自动转到规定的位置。道岔转完以后，信号机 X 显示进行信号。如果排列由 $S_{\text{Ⅰ}}$ 至区间的发车进路同样也是按这两个按钮，只是按压的顺序不同，先按 $S_{\text{Ⅰ}}A$ ，后按 XA ，还是 1、3、5、7 号道岔转到定位，而最后是出站信号机 $S_{\text{Ⅰ}}$ 显示进行信号。

在一个车站里由一点运行到另外一点往往有几条径路，遇到这种情况就要根据车站股道运用情况，规定其中一条行、调车作业较多而且能够形成另外平行作业的进路为基本进路，其余的都叫做迂回进路。

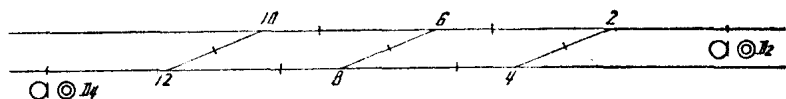


图 1—2—3

以图 1—2—3 为例，从 D_2 信号机到 D_4 信号机有三条径路：一条经过 2/4 道岔反位；一条经过 6/8 道岔反位；另一条经过 10/12 道岔反位。如果规定由 D_2 经 2/4 道岔反位至 D_4 为基本进路，则另外两条经 6/8 和 10/12 道岔反位的进路就是迂回进路。这时按下 D_2A 按钮和 D_4A 按钮，排出的是经过 2/4 反位、6/8 定位、10/12 定位的基本进路。如果要排列经 6/8 反位的迂回进路，在按下 D_2A 以后要按下 8 号道岔按钮，然后再按 D_4A 按钮，这时排出的是经过 2/4 定位、6/8 反位、10/12 定位的迂回进路。如果要排列经 10/12 反位的迂回进路，在按下 D_2A 以后还要按下 12 号道岔按钮，然后再按下 D_4A ，这时就排出了经过 2/4 定位、6/8 定位、

10/12反位的迂回进路。

从上述办理方式可以看出，在只按进路始、终端按钮时，只能排出规定的基本进路。而要排出迂回进路时，在按下始端信号按钮以后还要按下关键道岔按钮，然后再按下终端按钮。（准备经过那组道岔反位进行迂回，那组道岔就是排列这条迂回进路的关键道岔）如果遇到经过一个由两组渡线组成的八字渡线，并需要排列经过两条渡线道岔反位的迂回进路时，只要按其中一个道岔按钮就可以了。

第三节 保证行车安全和提高行车效率

一个车站或车场，特别是同一个咽喉区，既有行车作业又有调车作业，而且还可能有几台调机同时作业，集中控制以后怎样保证行车安全和提高运输效率是个重要问题。

保证安全的问题包括行车有关人员的安全和列车、调车车列以及设备的安全，对于这个问题车站管理细则有具体规定。靠信号设备保证安全主要是指行车和调车作业过程中列车和调车车列不致出现撞车、脱轨、挤坏道岔等危及行车安全，破坏设备的事故。当然，信号设备只能在一定条件下保证安全，特别是要求行车、调车人员必须正确使用设备，严格按照有关规定办事，才能发挥设备的效能。

在电气集中车站上直接指挥行车调车作业的是信号；与行车调车作业直接有关的站场设备是线路和道岔。要保证作业安全主要是使信号不能任意开放，道岔不能任意扳动。研究怎样保证行车调车作业的安全也主要是研究什么时候可以开放信号，什么时候不能开放信号，什么时候应该关闭信号。以及什么时候可以扳动道岔，什么时候不能扳动道岔。下面，分两部分叙述这些关系：

一、开放信号的条件

1. 在电气集中车站，集中区列车车列必须严格按照信号显示运行。信号就是行车的命令，所以开放信号以前必须检查保证

安全应该具备的以下基本条件：

- (1) 进路中的道岔位置正确，而且尖轨密贴；
- (2) 与进路有关的线路上没有机车车辆占用；
- (3) 没有排列敌对进路；
- (4) 向区间发车时要检查区间闭塞条件，向邻接集中区运行时要检查规定的照查条件。

2. 为了保证行车安全，不仅开放信号时要检查以上条件，而且在信号开放以后还要保证：

- (1) 进路上的道岔不能任意扳动。
- (2) 不能排出敌对进路。敌对进路是指：
 - ① 同一到发线上对向的列车进路与列车进路；
 - ② 同一到发线上的列车进路与调车进路；
 - ③ 同一咽喉区内对向重叠的列车进路；
 - ④ 同一咽喉区内对向或顺向重叠的列车进路与调车进路；
 - ⑤ 同一咽喉区内对向重叠的调车进路；
 - ⑥ 当进站信号机前方列车制动距离内接车方向下坡道超过 6%，而该下坡道方向接车线末端没有线路隔开设备时，该下坡道方向的接车进路与对方咽喉的接车进路、非同一到发线上顺向的发车进路以及对方咽喉的调车进路；
 - ⑦ 由于防护进路的信号机设于侵入限界的钢轨绝缘处而禁止同时开通的进路。

3. 开放的信号机必须在下列情况下及时关闭：

- (1) 已开放的列车信号机，当列车第一轮对进入信号机后方时；
- (2) 已开放的调车信号机，当调车车列全部进入信号机后方时；在专用机车走行线和机待线上的调车信号机是在车列第一轮对越过信号机时；到发线及无岔区段在留有车辆的情况下允许车列出清信号机后方第一轨道区段时；
- (3) 信号灯泡断丝时；
- (4) 在控制台上人为办理关闭信号手续时。