

6502

电气集中学习指导

林瑜筠 笪重元 编
高继祥 审

中国铁道出版社

6502 电气集中学习指导

林瑜筠 笕重元 编 高继祥 审

中 国 铁 道 出 版 社

1999年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书与《6502 电气集中图册》配套,从现场维修的实际需要出发,浅显地介绍了 6502 电气集中的基本概念、设备组成、电路原理、动作程序、配线、结合电路、维修及故障处理等。为引导读者跑通电路,本书特以一条列车进路和一条调车进路为例,逐条电路地讲述,读者对照图册,便可逐渐掌握跑电路的技巧。本书还介绍了近年来出现的多种结合电路。

本书可供生产一线的信号工作人员学习使用,也可供大专院校的学生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

6502 电气集中学习指导/林瑜筠,笄重元编. —北京:
中国铁道出版社,1999

ISBN 7-113-03366-0

I. 6… I. ①林… ②笄… II. 铁路信号-电气集中联锁 IV. U284.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 14987 号

书 名:6502 电气集中学习指导

著作责任者:林瑜筠 笄重元

出版·发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

策 划 编 辑:魏京燕

责 任 编 辑:魏京燕

封 面 设 计:薛小卉

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:17.25 字数:429 千

版 本:1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~4000 册

书 号:ISBN7-113-03366-0/TP·370

定 价:30.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

序

电气集中设备能保证车站行车作业安全，缩短列车停站时间，提高铁路运输效率，改善行车人员的作业条件，提高车站通过能力，是一种高效、安全、经济的车站联锁设备，也是铁路现代化的重要基础设备。由于大力发展电气集中，显著地减少了车务部门错办进路的可能性，从而解决了铁路运输安全生产的最关键问题。电气集中在我国铁路的迅速普及，使它在保证行车安全，提高运输效率等方面发挥着积极的作用。目前，我国铁路电气集中装备率已达80%以上，今后在推广计算机联锁的同时仍将持续发展电气集中。掌握6502电气集中的电路原理及其维修技能，是提高信号维修人员技术素质的重要内容之一，也是当前技术培训的重要组成部分。随着铁路信号设备的现代化，为进一步满足现场技术培训的需要，及时地提供各种层次学习所必须的技术培训书籍是非常必要的。

《6502电气集中学习指导》一书从现场维修的实际需要出发，浅显地介绍6502电气集中的电路原理，并非常具体地引导读者跑通各基本电路，这对于生产一线的信号工作人员，尤其是信号工，是比较适用的。这本书与《6502电气集中图册》配套（该图册包括举例站场的完整的接线图和配线图），更便于读者提高阅图能力及对6502电气集中原理电路的学习。

这本书的结合电路较全面，已引入了近些年来出现的双线双向自动闭塞结合电路、四显示自动闭塞结合电路、叠加方式站内移频化电路和提速道岔控制电路等新内容。

另外，这本书还结合现场维修工作的实际，较详细地介绍了电气集中设备的维修和常见故障处理。全书通俗易懂，图文并茂，将有益于基层工程技术人员和生产工人的学习。

铁道部运输局基础部 俞刚

1999. 3

前 言

电气集中联锁设备作为最重要的铁路信号设备之一,在我国铁路得以广泛应用。熟练掌握电气集中联锁设备的基本原理并进行正确有效的维护,是当前信号技术培训的重要任务。从为我国铁路现代化多尽一份力的想法出发,我们应不少单位的要求,曾在1987年编写了《电气集中》的教材。1998年,对该教材进行了全面修订,尽量增加近年出现的一些新技术,并由北方交通大学高继祥教授审阅,更名为《6502电气集中学习指导》,以期帮助读者学习并掌握6502电气集中的基本原理和维修方法。

本书对6502电气集中的基本概念、设备组成、电路原理、动作程序、配线、结合电路、维修及故障处理等内容进行了详尽的介绍。对于6502电气集中电路原理,本书采用通俗易懂的方法,着重介绍其电路结构、电路动作原理,以帮助读者跑通电路为主要目的。有关电路分析的部分用楷体编排,若学习有困难,也可以暂时跳过。

在学习本书时,必须参阅我们编的《6502电气集中图册》。该图册包括所有电路图和配线表(为节省篇幅,部分图纸有删减),与实际工程图一样。学完后阅读工程图,当无困难。

为引导读者跑通电路,本书特以一条列车进路和一条调车进路为例,一条一条电路地详尽叙述,读者对照图册,便可逐渐掌握跑电路的技巧。

初学者在学习时,可先阅读本书基本内容,在建立了基本概念后,再跑通书中所列举的电路实例。每学完一章后,按所附复习思考题进行复习。学完电路原理后,可借助图册,按举例的引导跑通全部电路。然后再逐步脱离书本跑电路,最后做到图册上的电路都能跑通。

目前电气集中所用器材类型繁多,因篇幅所限,不可能面面俱到,本书在介绍了适用于ZD6型电动转辙机的四线制道岔电路后,又介绍了在列车提速中采用的交流转辙机控制电路。而轨道电路仅配用交流连续式轨道电路,电源屏仅配用PD₁-15型。

为完整起见,本书介绍了与闭塞设备的结合电路和站内结合电路。对于半自动闭塞,仍以64D型为例。对于自动闭塞,除介绍双线单向移频自动闭塞结合电路外,还介绍了双线双向、四显示自动闭塞的结合电路。站内移频化电路介绍脉动切换方式和预叠加方式。站内结合电路包括通过按钮继电器电路、非进路调车电路、到发线出岔电路、6‰下坡道延续进路电路。

至于配线,本书以举例方式讲述配线表的原理,旨在帮助读者读懂配线表,但对具体配线方法未作介绍,可参阅有关书籍。

对于电气集中维修,以《信号维护规则》为依据,介绍了维修项目、维修注意事项和主要部件的维修方法。常见故障分析与处理,则以各主要设备为对象分述。此外,还介绍了轨道电路测试盘和电缆绝缘测试盘。

承蒙铁道部运输局基础部信号处俞刚处长对本书提出重要改进意见并为本书作序,不少学校和现场单位也提出许多宝贵意见,于此一并表示由衷的感谢。

本书由南京铁路运输学校林瑜筠、笕重元编写。因编者水平所限,书中疏漏、不妥之处,恳望读者提出批评、建议,以便不断改进和提高,使本书成为信号工作者喜爱的读物。

编 者

1999年3月

目 录

绪 论	1
第一章 6502 电气集中概述	5
第一节 6502 电气集中的设备概况	5
第二节 6502 电气集中电路概述	14
复习思考题	15
第二章 6502 电气集中选择组电路	16
第一节 控制台的操纵与表示	16
第二节 方向继电器电路	21
第三节 按钮继电器电路	26
第四节 选岔电路	32
第五节 辅助开始、开始、终端继电器电路	48
第六节 选择组电路总结	58
复习思考题	61
第三章 6502 电气集中执行组电路	62
第一节 执行组电路的组成	62
第二节 取消继电器电路	63
第三节 信号检查继电器电路	66
第四节 区段检查、股道检查继电器电路	73
第五节 接近预告继电器和照查继电器电路	79
第六节 信号继电器电路	84
第七节 进路解锁电路	93
第八节 引导信号电路	119
第九节 道岔控制电路	125
第十节 信号点灯控制电路	138
第十一节 表示灯电路	147
第十二节 执行组电路总结	156
复习思考题	160
第四章 6502 电气集中电路举例	163
第一节 6502 电气集中电路动作程序	163
第二节 6502 电气集中电路举例	168
复习思考题	178
第五章 电气集中配线	179
第一节 室内配线	179

第二节 室外配线.....	188
复习思考题.....	189
第六章 结合电路.....	190
第一节 与区间闭塞设备的结合电路.....	190
第二节 站内结合电路.....	213
复习思考题.....	233
第七章 电气集中的维修及故障处理.....	234
第一节 电气集中的维修.....	234
第二节 电气集中的故障分析及处理.....	255
第三节 电气集中的检测设备.....	267
复习思考题.....	270

绪 论

一、电气集中的基本概念

车站内有许多用道岔联结着的线路。列车和调车车列在站内运行所经过的径路，称为进路。按照道岔的不同开通方向可以排列不同的进路。列车和调车车列是依据信号的开放通过进路的，即进路必须由相应的信号机来防护，否则可能造成冲突等行车事故。为了保证行车安全，在进路、道岔和信号之间必须建立一定的关系。例如：进路上的道岔位置不正确，或者已有车占用，有关信号不能开放；信号开放后，被防护的进路不能变动，即此时进路上的道岔不能再转换。进路、道岔和信号之间的这种相互制约的关系，称为联锁关系，简称联锁。

联锁的基本内容是：防止建立两条会导致机车车辆相撞的进路——敌对进路；必须使列车或调车车列经过的所有道岔均处于与进路开通方向相符的位置；必须使信号机的显示与所建立的进路相符合。

控制车站的道岔、进路和信号，并实现它们之间的联锁的设备，称为车站联锁设备。车站联锁设备可以采用机械的、机电的或电气的方法来实现。可以分散控制，也可以集中控制。

用电气的方法集中控制和监督全站的道岔、进路和信号，并实现它们之间的联锁的设备称为电气集中联锁设备，简称电气集中。若是用电磁继电器组成的继电电路来进行控制并实现联锁的设备，叫做继电式电气集中，简称继电集中。它采用色灯信号机，道岔由电动转辙机操纵，进路上的各区段都设有轨道电路，在信号楼或继电器室进行集中控制和监督。目前电气集中多为继电式的，通常所说的电气集中，指的就是继电集中。

电气集中把全站的道岔、进路和信号集中起来控制和监督，实现了站内行车指挥的自动控制，能准确及时地反映现场行车情况，控制迅速，不再需要分散控制时所需的联系时间而且完全消除了因联系错误而引起的事故，因而大大提高了车站作业效率和行车安全程度，并且改善了劳动条件。采用电气集中可较大幅度地提高咽喉通过能力和到发线通过能力，较快收回成本。

电气集中是一种安全、高效、经济的车站联锁设备，是实现铁路现代化的重要基础设备之一。正因为如此，电气集中已在我国普遍推广使用，得到了迅速的发展。

二、6502 电气集中

按照不同的技术和运营特征，电气集中有不同的类型和制式。

6502 电路，最初为配合安全型继电器而试制，被列入了国家科研计划。于 1966 年完成第一个试点工程，同年通过鉴定。1967 年完成电路的修改简化工作，1973 年正式批准为定型电路，1977 年又根据运用经验作了进一步修改和提高。6502 电路经多年来的不断修改和完善，已成为电气集中的一种较好定型电路而被广泛采用。

6502 电气集中的主要技术特征有：

1. 逐段解锁

按进路解锁方式，电气集中可分为进路一次解锁制和进路逐段解锁制。

整条进路采用一次整段解锁的方式，称为进路一次解锁制。显然，其作业效率较低，因在列车或调车车列未出清整条进路前，虽然已腾出部分道岔，但也不能使用。

若把进路分为若干段，采用多次分段解锁的方式，即列车或调车车列出清一段解锁一段，则称为进路逐段解锁制。它可以充分发挥咽喉道岔的使用率，缩短两项作业之间的间隔时间，提高车站咽喉道岔的通过能力和调车作业效率。

采用一次解锁或是逐段解锁，应根据车站作业的具体情况和运输需要而决定。

6502 电气集中原是为大站设计的，采用逐段解锁方式。

2. 进路操纵

按照操纵道岔和信号机的方式，电气集中可分为单独操纵和进路操纵两类。

单独操纵方式亦称手柄式，通过在控制台上一个一个地扳动道岔手柄来转换道岔，然后再按压按钮开放信号。这种方式操纵不简便，尤其是进路中道岔数目较多时就显得额外麻烦，耗费时间长，且易出差错。以前单独操纵方式曾较多地用于小站电气集中。

进路操纵式亦称按钮式，只需按压两个进路按钮，就能转换道岔，开放信号，而且不论进路中有多少组道岔，均能依次转换。它简化了操纵手续，提高了效率。目前的电气集中，包括 6502 电气集中，均采用双按钮进路操纵方式。

进一步发展，则为程序控制方式，可一次安排好多条进路储存在设备中然后按程序自动地排列进路；以及列车自动选路方式，当列车接近车站时，自动地按列车车次及进路方案建立进路。然而这些方式由继电器是无法实现的，必须采用计算机技术。

3. 组合式电路

按电路制式，电气集中可分为分散电路和单元电路两种。

分散电路又称为非组合式电路，在设计施工时，以每个元件为对象结配线。它比较灵活、经济，但设计周期长，工作量大，不适于大规模生产。由于其规律性差，维修人员掌握也较困难。分散电路制式已被绝大多数国家放弃。

采用站场型单元式电路的电气集中，称为组合式电气集中。其电路是由单元拼装的，可用工厂生产的组合或组匣组成。目前采用的电气集中多为组合式电路，因为它具有简化设计、加速施工、工厂预制、便于使用及维修等优点。

组合和组匣除装配方式不同外，在电路和元器件选用方面的要求也有所不同。组合方式的继电器可以单个拆装，对其重量和体积的要求不甚严格。组匣方式以匣为拆装单元，继电器必须小而轻，否则会因组匣过重过大而不便于安装与维修，或因将同一单元不同功能的继电器分装于几个组匣内而增加组匣的类型和匣间配线，使备用设备增加，降低了工厂化施工程度。

6502 电气集中是组合式电路。

4. 固定连接为主的配线方式

按配线方式可分为固定连接和插接件连接两种方式，我国主要采用固定连接方式。

固定连接配线方式，是一个焊点一个焊点地将导线焊接在端子上的，施工周期长，且由于导线要老化，焊点也有一定寿命，因此大修周期较短，这将给行车带来很大影响。

插接式连接配线方式，则无此虑，可以增加工厂化施工程度，缩短现场施工周期。插接化连接要求配线做到高度定型，能用几种类型的标准线把整个设备连接起来，才能充分体现其优越性。插接化连接也有问题，插接片受环境影响随着使用时间的延长会出现接触不良、绝

缘不良等故障，所以要求插接件的材质、工艺都必须有很高的质量，另外还要求尽量减少插接件的数量，以提高系统的可靠性。

6502 电气集中采用固定连接的配线方式，工厂化施工的 6502G 则采用插接件连接的配线方式。

三、电气集中的发展

无论国内还是国外，电气集中都得到了迅速的发展。

1. 国外电气集中的发展

世界上第一个继电集中于 1929 年在美国出现。20 世纪 40 年代各国开始使用，50 年代日趋成熟并大量推广，60 年代改进并完善，70 年代进一步得到发展。

各国都非常重视安装电气集中因而其发展迅速，已成为主要的车站联锁设备。电气集中电路，各国都趋于按进路构成，以按钮方式最为普遍。为便于设计和施工，多采用组合式电路，以及采用组匣方式。70 年代以来，随着控制范围的扩大，控制方式有所改进，逐步发展为控制和表示分开的方式，有些国家采用按键控制、屏幕显示。增加了控制距离，还采用了进路预办和自动排列进路的方式，增加了车次表示、动作记忆、故障报警、快速检测及定位等功能。

此外，还以电气集中为基础发展车站作业综合自动化、枢纽或卫星站的行车集中控制系统、程序式列车运行控制装置、车站调车区排列进路的机车遥控系统、平面调车区的无线调车进路控制等新型车站联锁设备。

60 年代，许多国家曾研究用磁芯—晶体管单元、磁放大器等代替继电器构成电子集中联锁。但由于车站联锁对于动作速度要求不高，采用电子元件在技术上、经济上都没有明显的优点，而继电集中却具有其独特的长处，因而电子集中没有得到发展。

从 70 年代末开始，不少国家先后研制成功计算机联锁。它用程序来完成全部联锁关系，采用软件冗余或硬件冗余方式，能满足故障—安全要求。它发挥了计算机快速、容量大的特长，简化了设备，在安全性、可靠性、经济性和多功能性方面远比继电集中优越，而且设计、施工、维修也大为方便，是车站联锁设备的发展方向。

2. 我国电气集中的发展

1942 年，我国在济南站首次安装了手柄式进路继电集中。到 1949 年，仅有 6 个站安装了电气集中，其余多为手扳道岔。1951 年，衡阳站安装了按钮式大站电气集中。以上均为分散电路。1959 年，北京站安装了采用大插入式继电器的 590 型组合式大站电气集中。此后随着 AX 型继电器和 ZD 型电动转辙机等研制成功，电气集中发展日趋迅速。从 60 年代末以来，全路电气集中以每年平均 100 个站 2 000 组道岔的速度持续发展。到 1998 年，我国铁路已有电气集中 5 000 多站，占营业车站的 80% 以上；电气集中联锁道岔 11 万多组，占全部联锁道岔的 90% 以上。这对保证行车安全，提高运输能力起着显著的作用。

电气集中曾有过小站电气集中、中站电气集中和大站电气集中的不同制式。大站电气集中也曾先后采用过多种电路，但经过长期的实践，认为 6502 电气集中是最为成熟的定型电路，为方便使用和维修管理，逐步放弃其他各种电路而不管大、中、小站都只发展 6502 电气集中。目前，6502 电气集中占全部电气集中的 90% 以上。

为了加速铁路信号现代化建设，减少对行车的干扰，便于维修，提高设备质量，于 1979 年开始电气集中工厂化施工的研究设计工作，并于 1980 年在福州站开通第一个由工厂承担施

工的试点工程。由信号工厂完成现场施工及调试工作，只用 16 天就完成全部安装和试验工作。它在 6502 电路的基础上扩大和调整了组合种类，并将结合电路尽量设计为定型组合，使电路定型率达到 96%，还实现了组合间、组合架和控制台间、组合架和分线盘间的配线插接化。工厂化施工的电气集中于 1981 年通过技术审查，1982 年通过鉴定，电号为 6502G，与原 6502 电路并存，可由工厂也可由现场施工。但由于各种原因，没有得到大面积推广。

一般电气集中难以适应调车作业多而复杂并且经常进行平面溜放作业的情况。1980 年研制成功的平面调车区电气集中（简称调车集中）能满足各种平面调车作业（包括单钩溜放、连续溜放和多组溜放）的复杂情况：随推随溜，分钩地点不定，随时可能在分路道岔前折返运行，在溜放中还有向股道取送车的作业，尤其是多组溜放，已溜出的大车组在走行途中又再分解为若干车组，远比驼峰溜放复杂。调车集中则既能保证调车作业的安全又提高了效率，填补了我国编组站驼峰尾部电气集中的空白，弥补了 6502 电路不适用于平面溜放作业的缺陷。现已在全路推广，并实现了调车集中的计算机化。

随着电子计算机技术的迅速发展，尤其是可靠性技术及容错技术的深入研究，计算机联锁获得了突破性进展，在向传统的继电联锁的挑战中其优势越来越明显，已被公认是车站联锁的发展方向。计算机联锁是用计算机和其他一些电子、电磁器件组成的具有故障—安全性能的实时控制系统，一般由主机、CRT、操纵台、输入输出接口电路组成，以计算机和接口电路取代电气集中的继电器电路，用计算机软件来实现电气集中联锁的全部技术要求。一般采用双微机系统，双机热备或冷备，双套软件，可达到很高的可靠性指标，并能完成许多继电式电气集中所不能完成的功能。它具有十分明显的优点：体积小、工程投资少；可靠性高、维修性好；易于实现设备监测、进路储存、自动排列进路及车次显示等功能；设计简单，控制与表示方式灵活；易于实现工厂化施工；大大减轻劳动强度并提高运输效率。

我国从 1983 年开始计算机联锁的研制工作，先在企业专用铁路上开通使用，取得经验后逐步在国家铁路上扩大试用。目前已在数百个站投入使用。计算机联锁取得的突破性进展，标志着我国铁路信号技术正向世界先进水平迈进。

第一章 6502 电气集中概述

第一节 6502 电气集中设备概况

一、电气集中的设备组成

6502 电气集中设备由室内与室外设备组成，如图 1-1 所示。

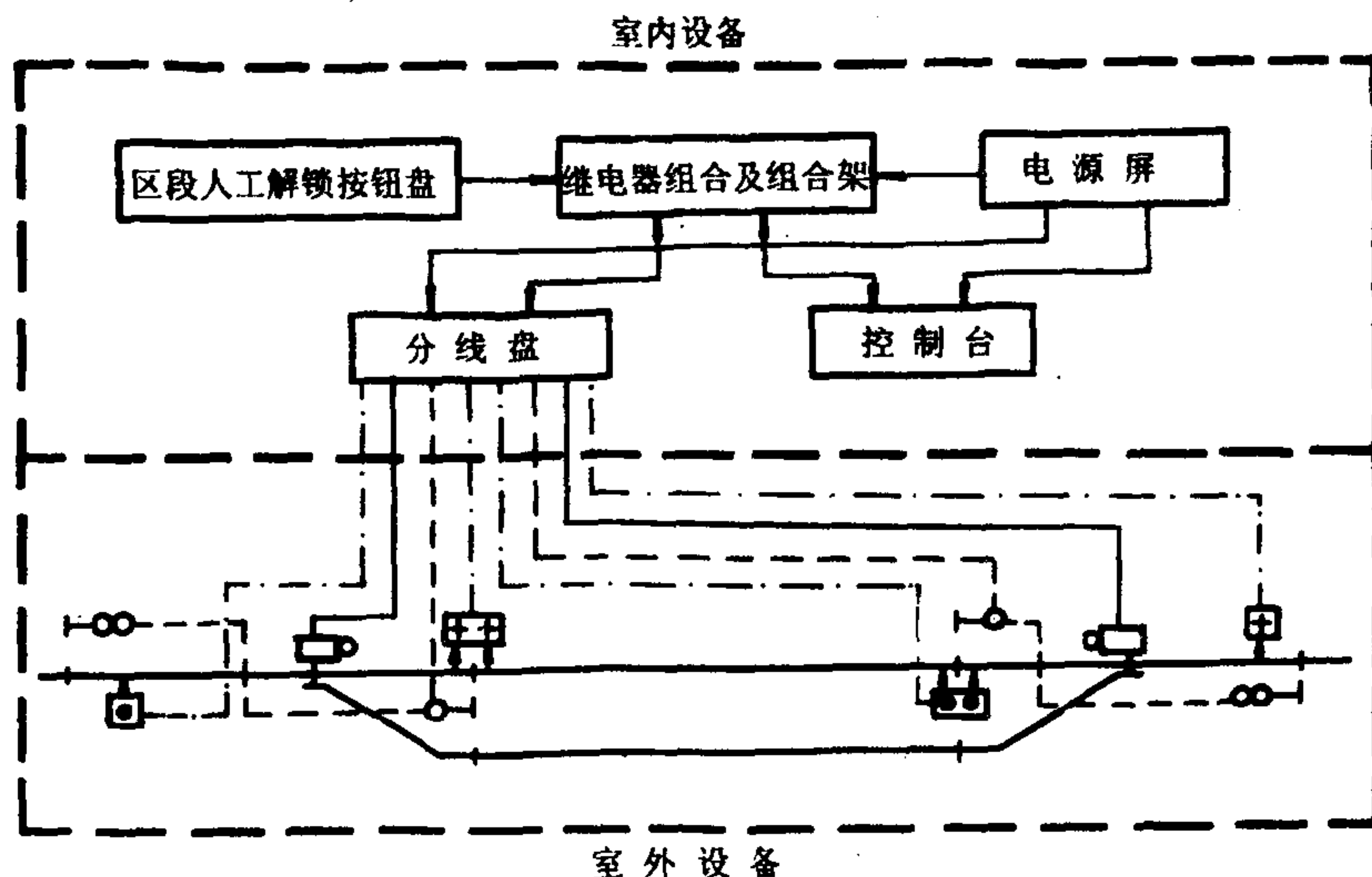


图 1-1 电气集中组成示意图

室内设备有：安装在行车室内的控制台和区段人工解锁按钮盘，在继电器室或电源室的电源屏，继电器室内的继电器组合及组合架，以及分线盘等设备。

室外设备有：指挥列车及调车车列运行的透镜式色灯信号机，转换道岔的电动转辙机（或电液、电空转辙机），监督轨道上有无车占用的轨道电路，以及连接这些设备的电缆线路（包括电缆和箱、盒）。

此外，有的车站还装设微机监测装置。

二、室外设备

1. 透镜式色灯信号机

电气集中采用透镜式色灯信号机，分高柱和矮型两种。高柱用于进站信号机、正线出站信号机、接车进路信号机，以及专用线上的调车信号机上。其它信号机一般均采用矮型信号机。

不论高柱信号机还是矮型信号机一律采用集中供电，由室内电源屏供出交流 220 V 电源，在信号机处设 BX₁-34 型信号变压器变压后供给信号灯泡点灯，都采用双丝灯泡并设灯丝转换继电器。

电气集中采用透镜式色灯信号机，是因为它只需要点灯用导线，不需另设控制线。而且在调车信号机很多的情况下，采用透镜式色灯信号机比较节省电缆。例如两显示的调车信号机，采用探照式色灯信号机要用四条导线，而采用透镜式色灯信号机只要三条就够了。为了统一信号机类型，便于维修，对列车信号机也采用透镜式色灯信号机。

2. 电动转辙机

车站联锁区域内每组道岔一般设一台电动转辙机，用以转换和锁闭道岔。

目前，我国大站电气集中普遍采用 ZD6 型电动转辙机。

电动转辙机采用集中供电，由室内电源屏供出直流 220 V 作为道岔动作电源，由电源屏供出交流 220 V 作为道岔表示电源。

电气集中原采用三线制电路，但现大多电气集中车站改为四线制道岔控制电路。凡新建电气集中，均采用四线制道岔控制电路。它取消了道岔变压器箱，电缆通过插接器直接与电动转辙机相连接，此种控制电路故障比三线制少，维修更换电动转辙机均较方便。

当采用大号码道岔、尖轨弹性可弯道岔和可动心轨道岔时，一组道岔需多台转辙机转换和锁闭。

3. 轨道电路

在非电气化铁路区段，电气集中广泛采用交流连续式轨道电路。用来检查轨道区段内有无车辆占用，并监督钢轨线路是否良好。

为了节省电缆，轨道电路采用集中干线供电方式供电。大站由于轨道区段较多，当轨道电路发生故障时，为缩小影响范围，一般每咽喉采用两束干线供电。由室内电源屏供出 220V 交流电，向各轨道区段的 BG₁-50 型轨道变压器供电，降压后送入钢轨，在轨道受电端经 BZ₄ 型中继变压器升压后，通过轨道受电电缆与室内组合架上的轨道继电器 GJ 相连。其原理图参见《6502 电气集中图册》（以下简称《图册》）19。

此种闭路式轨道电路符合故障—安全原则。同时为了防止相邻轨道区段绝缘破损，产生轨道电路错误动作，全站各轨道区段的轨道电路均采用极性交叉进行防护。

电气化铁路区段因钢轨上有牵引电流流过，轨道电路不能采用 50 Hz 电源，而采用 25 Hz 相敏轨道电路，或 25 Hz 交流计数轨道电路，或不对称脉冲轨道电路，或移频轨道电路。

三、室内设备

控制台用来控制道岔的转换和信号的开放，并对进路、信号、道岔进行监督。区段人工解锁按钮盘的作用是在设备故障锁闭、维修更换继电器、停电恢复等情况下，使设备解锁、恢复电路的正常状态，在取消进路不能关闭信号的情况下，也可用它来关闭信号。继电器组合及组合架，用以插放继电器，其构成的电路完成全站信号设备的联锁关系，执行对室外设备的控制和监督。电源屏给整个车站电气集中设备不间断地供出各种交、直流电源，可根据车站规模的大小选用容量合适的电源屏。而分线盘则起着室内设备和室外设备的联接作用。

下面仅着重叙述控制台，构成 6502 电气集中联锁电路的继电器组合，以及如何选用组合。

1. 控制台

控制台采用单元拼凑式。我国以前有两种：一种是 TD₁ 型控制台，特点是按钮内带表示灯；另一种是 TD₃ 型控制台，其主要特点是按钮内不设表示灯，按钮和表示灯分开。两种控制台对 6502 电气集中均适用。近年研制了采用发光二极管作表示灯的 TD₄ 型和 TD₅ 型控制

台，它耗电量小，维修更方便，是一种有发展前途的新型控制台。本书以 TD₁ 型控制台为例来讲述，可参阅《图册》的控制台盘面图。

控制台应符合下列技术要求：

(1) 操纵简便，不易出错。

在控制台上设有排列进路、操纵道岔等各种用途的按钮，它们的操纵方法，一般均采用双按钮制。例如排列进路采用双按钮进路方式操纵，即按压进路始端按钮和终端按钮后，进路上的道岔即按所要求的位置进行转换。为此，在控制台站场模拟线路上，相当于进路的始端和终端处各设一个按钮，分别称之为进路始端按钮和进路终端按钮。如果进路某处，既可作进路的始端又可作进路的终端时，则此处的进路按钮为始、终端兼用按钮，用按压按钮的顺序来区别它的作用。排列进路时，车由哪里来，就先按设在哪里的始端按钮；车要开到哪里去，就接着按下设在哪里的终端按钮。顺序按压两个按钮之后，进路内道岔转到所要求位置并锁闭，防护该进路的信号机即自动开放。此种进路式操纵形象、简便、不易出错。此外，道岔单独操纵、进路取消等均采用双按钮制，这样就可避免误碰一个按钮而引起电路错误动作的后果。

(2) 表示明确，便于确认。控制台上设有各种表示灯和报警电铃，是对各种信号设备和电路状态进行监督而设的。

表示灯的用途大致可分为三个方面：一是反映进路、道岔和信号机的状态；二是表示操纵手续是否完成；三是表示电路的每个环节完成的状况，以便发生故障时能及时分析处理。

进路表示灯以光带的形式设在站场模型上；信号表示灯以信号复示器的形式设在站场模型上相当于信号机的地方；按钮表示灯则设在按钮内。它们的表示方法及显示的意义均十分明确。

表示灯只能在车站值班员注视控制台的情况下才起作用，有些重要情况：如道岔被挤、列车接近车站等，除用表示灯外，还采取了电铃报警方式，以引起车站值班员的充分注意。

(3) 便于生产和站场变更时的改建。控制台采用单元拼凑式，由于标准单元块的生产不受控制台站场形状的限制，因而便于工厂预制。另外，由于采用拼装方式，在站场改建时，只要在原有控制台上增减或更换相应单元块即可。

(4) 方便维修。由于控制台上的单元按钮，除道岔按钮为三位式按钮外，其余为二位自复式单接点组按钮单元块，这样就使控制台内部配线大大减少，相应也就便于维修和减少维修工作量，更换表示灯灯泡也很方便。

2. 继电器组合

(1) 6502 电气集中组合构成原理

用继电器构成的电气集中电路，所需的继电器少则上千多则愈万。对于由这么多继电器构成的十分复杂的逻辑电路，在长期的设计、施工、维修的实践过程中，发现电路与车站站场线路的布置形状有关，即以道岔、信号机及轨道区段为控制和监督对象。这样，就可以按信号机、道岔和轨道区段作为基本单元，设计成几种定型的单元电路，这种单元电路称为继电器组合，简称组合。

6502 电气集中电路是按车站信号平面图，用组合来拼接而成的。例如，对应于图 1—2 (a) 所示站场的信号平面布置图，可设计成图 1—2 (b) 所示的组合电路原理图。

图中按对应信号机、道岔和轨道区段设计的定型组合，用以构成电气集中电路。因此，任

何一个站场都可以按所布置的信号机、构成站场的道岔形状以及划分的轨道电路区段，选用相应的组合拼接起来，以组成整个站场电路。从电路图可看出，采用组合拼接起来的电路，其电路结构完全与其站场线路和道岔布置的形状相似。在相当于列车或调车信号机处，设信号继电器 LXJ 或 DXJ ，由开始继电器 KJ 前接点接入网路电路。在相当于轨道区段处接入轨道继电器 DGJ 的前接点，以检查轨道区段是否空闲。在相当于道岔处，接入道岔定位表示继电器 DBJ 或道岔反位表示继电器 FBJ 的前接点，来检查道岔的位置并区分电路的形状。另外，考虑到每个组合包含的继电器数量应差不多，并且每个组合中包含的继电器不超过十个，使得安装在组合架上的继电器比较匀称，从而有效地利用空间。

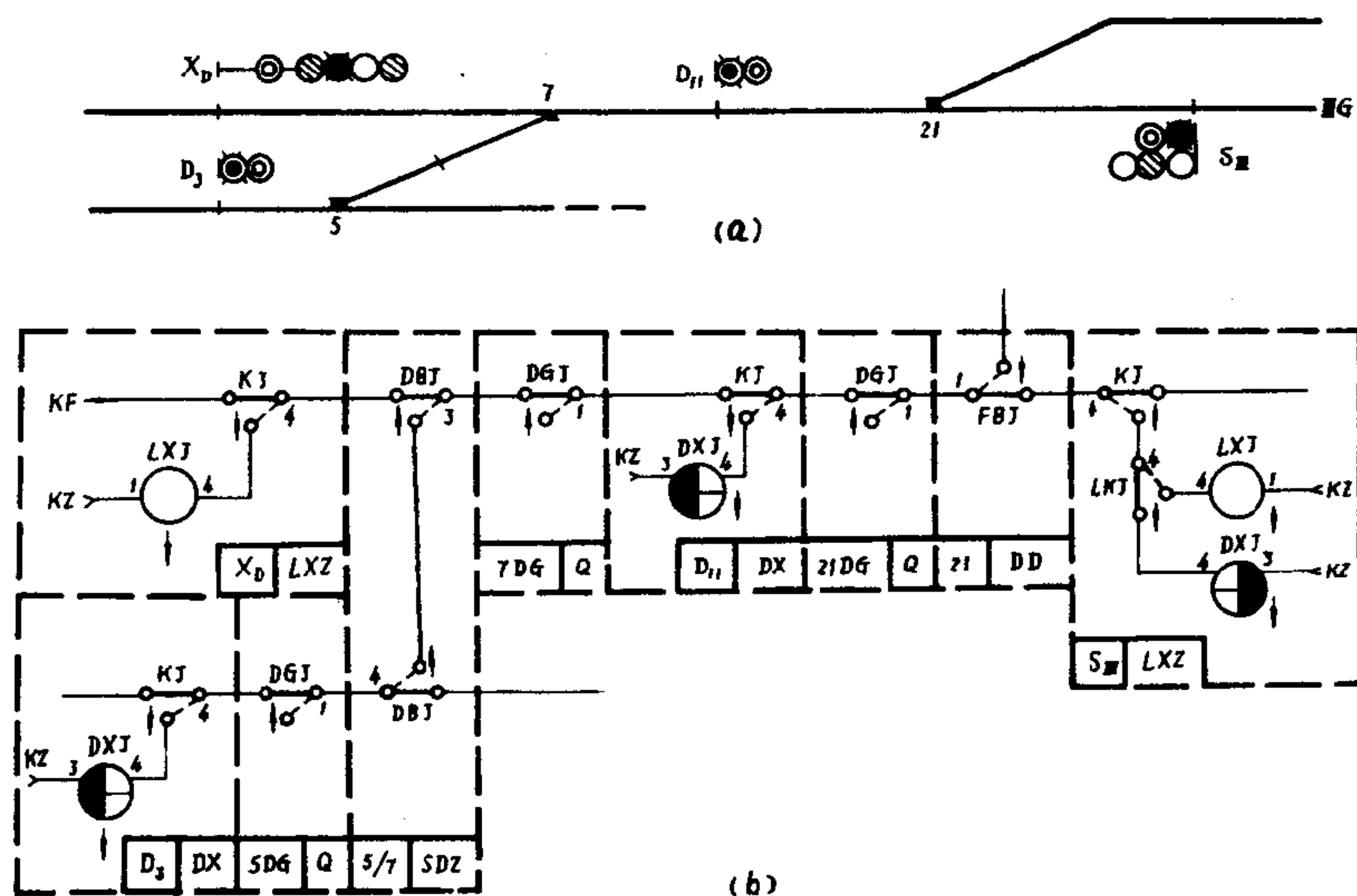


图 1-2 组合电路原理图

这种与站场相似的网路结构，有以下优点：

- ①简化电路结构，节省继电器接点。同样用途的继电器，可以接在同一网路上，不用反复检查同样的条件；
- ②图形规律性强，与站场信号平面图相似，便于设计施工与维修；
- ③有利于组合单元电路的标准化和提高定型率，适于批量生产。

(2) 继电器组合

从上述电路构成原理，可清楚地看到 6502 电气集中的组合，是对应道岔、信号机和轨道电路区段（以下简称轨道区段）设计的。所以道岔组合、信号组合、区段组合是 6502 电气集中的三种基本组合。

由于道岔有单动道岔和双动道岔之分，其电路结线不同，双动道岔所使用的继电器数量又超过十个，因此道岔组合有以下三种类型：

- ① DD 组合，单动道岔组合，用于单动道岔。
- ② SDZ 组合，双动道岔主组合，用于一组双动道岔（或三动、四动道岔）。
- ③ SDF 组合，双动道岔辅助组合，一组双动道岔占用半个 SDF 组合。所谓半个组合，即一个组合中包含两套相同的电路，其中的一套即为半个组合。

按电路结线，信号组合分列车信号组合和调车信号组合两大类。

列车信号组合有四种类型：

①LXZ 组合，列车信号主组合，用于进站、出站信号机和接车进路、发车进路信号机。

②1LXF 组合，一方向列车信号辅助组合，用于仅有一个发车方向的出站信号机，以及单线区段的进站信号机。

③2LXF 组合，二方向列车信号辅助组合，用于有两个发车方向的出站信号机。

④YX 组合，引导信号组合，用于带引导信号的进站信号机及接车进路信号机。

调车信号组合有两种类型：

①DX 组合，调车信号组合，用于并置、差置、单置、尽头线等调车信号机。

②DXF 组合，调车信号辅助组合，用于单置调车信号机、变通按钮及无信号机处的列车进路、调车进路的终端按钮。它们都各占用半个 DXF 组合，半个组合的含义同 SDF 组合。

不论是道岔区段还是无岔区段，区段组合均只有一种组合，即：

Q 组合，区段组合，用于有道岔的轨道区段以及列车进路内的无岔区段。

另外，还有两种全咽喉共用的组合，即：

F 组合，方向组合。方向组合中主要有方向继电器，用于区分本咽喉进路的性质和运行方向，每一咽喉共用一套。方向组合中还包括道岔总定位、道岔总反位、总取消、总人工解锁等继电器。

DY 组合，电源组合。主要有人工解锁电路用的继电器和挤岔电路用的继电器。

由上述可知，构成 6502 电气集中电路的定型组合共有 12 种，每种组合内所包含的继电器的名称和种类见表 1-1。

(3) 组合的运用

根据信号平面布置图上不同类型的信号机和道岔，在选用组合构成电路时，对组合拼接的种类和排列顺序有以下规定：

对进站信号机和接车进路信号机，选用的组合有三种情况：

①双线单向运行区段的进站信号机，由 YX 和 LXZ 两个组合组成，根据信号机显示的运行方向，其组合排列如图 1-3 (a) 所示。

②单线双向运行区段的进站信号机，由 1LXF、YX 和 LXZ 三个组合组成，根据信号机显示的运行方向，其组合排列如图 1-3 (b) 所示。

③进站信号机内方有无岔区段并带有同方向调车信号机(简称进站带调车)，除分别按①、②方式组成进站信号机外，对调车信号机可不另设调车信号组合，而与进站信号机的 LXZ 组合共用，另外再加几个零散继电器，放在零散组合中即可，其组合排列如图 1-3 (c) 所示。接车进路信号机的组合选用同进站信号机。

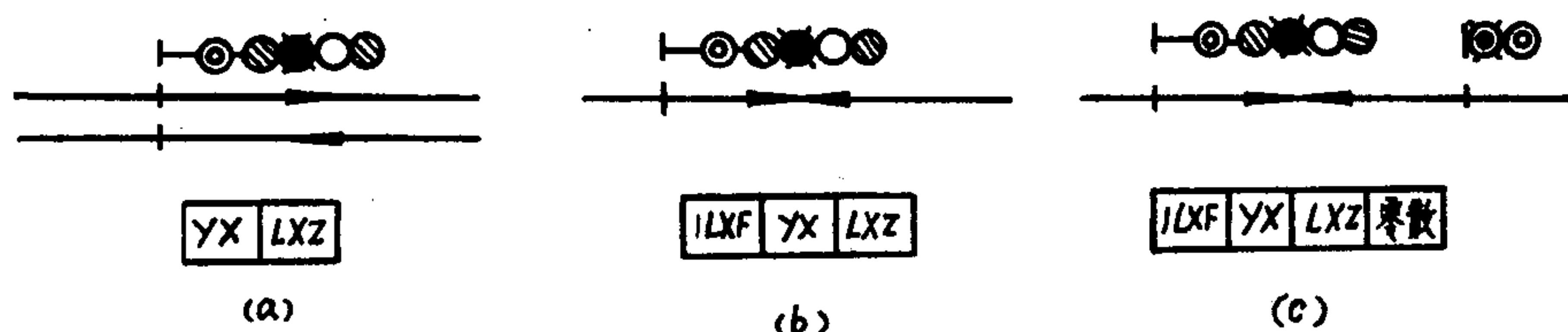


图 1-3 进站信号机用的组合

6502 电气集中定型组合类型表

表 1—1

组合类型	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F	$\frac{R_2}{\text{RXYC-25-51-I}}$	$\frac{R_1}{\text{RXYC-25-51-I}}$	LJJ	LFJ	DJJ	DFJ	ZQJ	ZRJ	ZDJ	ZFJ	GDJ	GDJF
	$\frac{C_2}{\text{CD-200-50}}$	$\frac{C_1}{\text{CD-200-50}}$	JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -H340

组合类型	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YX	$\frac{R}{\text{RXYC-25-51-I}}$	$\frac{RD}{0.5A}$	AJ	XJ	JJ	1DJF	2DJ	ZXJ	LXJF	TXJ	LUXJ	LAJ
	$\frac{C}{\text{CD-100-50}}$		JWXC -1700	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -1700	JZXC -H18	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -H340

组合类型	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1LXF			DAJ	LAJ	ZJ	GJJ	ZCJ	GJ	GJF			
			JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -1700	JZXC -480	JWXC -1700			

组合类型	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2LXF			DAJ	LAJ	ZJ	GJJ	ZCJ	LXJF	ZXJ	2DJ		
			JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -1700	JZXC -1700	JWXC -H340	JZXC -H18		

组合类型	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LXZ	$\frac{R}{\text{RXYC-25-51-I}}$	$\frac{RD_1}{0.5A}$	LKJ	JXJ	FKJ	KJ	LXJ	XJJ	DXJ	DJ	QJ	JYJ
	$\frac{C}{\text{CD-200-50}}$	$\frac{RD_2}{0.5A}$	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -H340	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -1700	JWXC -H340	JZXC -H18	JWXC -1700	JWXC -1700

组合类型	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DX		$\frac{RD_1}{0.5A}$	AJ	JXJ	FKJ	KJ	ZJ	XJJ	XJ	DJ	QJ	JYJ
		$\frac{RD_2}{0.5A}$	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -H340	JWXC -1700	JWXC -H340	JZXC -H18	JWXC -1700	JWXC -1700