

高等学校教学参考书

电气集中工程设计指导

上海铁道学院 张 擎 主编

北方交通大学 高继祥 主审

中国铁道出版社

1989年·北京

内 容 简 介

本书为铁路信号专业《车站信号自动控制》课程的教学参考书。全书内容包括：勘测调查，车站信号平面布置图，编制联锁表，双线轨道电路布置图，电缆网络计算，控制台盘面布置图，组合类型图及其运用，拼贴大结线图，设计不采用拼贴的电路，配线表及联系电路等十一章。

本书也可供铁路信号专业人员学习参考。

高等学校教学参考书
电气集中工程设计指导

上海铁道学院 张 肇 主编
中国铁道出版社出版、发行
责任编辑：倪嘉寒

各地新华书店经售
中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092毫米 1/32 印张：11 字数：272 千

1989年9月 第1版 第1次印刷

印数：1—4,000册 定价：2.25元

目 录

第一章 勘测调查	1
一、收集资料	1
二、现场勘测	2
第二章 车站信号平面布置图	5
一、联锁区的划分	6
二、确定道岔定位位置	7
三、布置信号机	8
四、划分绝缘区段和确定绝缘节的位置	13
五、道岔、警冲标、色灯信号机坐标的计算	14
六、线路、道岔的编号	21
第三章 编制联锁表	22
一、基本进路的选择	22
二、带动道岔的确定	26
三、敌对进路	26
四、其它联锁	27
第四章 双线轨道电路布置图	29
一、轨道电路极性交叉的配置	29
二、轨道电路送、受电端的布置	32
三、各种室外设备的布置	34
第五章 电缆网络计算	35
一、常用信号电缆的类型及其电气特性	35
二、电缆网络连接设备	35
三、电缆径路的选择	36
四、电缆网络的构成	36
五、电缆网络长度计算	39
六、各种电缆网络芯线数的计算	41
第六章 控制台盘面布置图	48
一、设计要求	48
二、选择单元类型	50
第七章 组合类型图及其运用	53
一、组合类型图	53
二、组合类型图的运用	57
三、组合排列表	63
第八章 拼贴大结线图	67

一、大结线图的拼贴方法	67
二、处理选岔网络	67
三、填写联锁条件	70
四、超限绝缘联锁条件的检查	75
五、锁闭继电器电路及道岔岔后光管电路的处理	76
六、交叉渡线区段光管电路的特殊处理	76
七、大结线图中非定型电路的设计	78
第九章 设计不采用拼贴的电路	82
一、信号点灯电路	82
二、道岔控制电路	85
三、方向继电器电路	87
四、电源、挤岔及人工解锁电路	91
五、个别继电器电路	93
六、轨道继电器电路	93
七、特殊电路设计	94
第十章 配线表	99
一、控制台配线	99
二、组合架零层端子配线	105
三、组合架侧面端子配线	108
四、分线盘端子配线	113
五、按钮盘端子配线	115
第十一章 联系电路	118
一、通过按钮电路	118
二、非进路调车电路	120
三、局部控制道岔电路	122
四、到发线出岔电路	126
五、延续进路电路	131
六、进路表示器电路	139
七、场间联系电路	141
八、站间联系电路	144
九、与机务段联系电路	148
十、简易驼峰联系电路	150
十一、与64D（不带预办）单线继电半自动闭塞结合电路	158
十二、与复线移频自动闭塞结合电路	161
附图一 常用图例符号	168
附图二 透镜式色灯信号机的机构和灯光配列用途表	169

第一章 勘测调查

无论在新线上或旧线改造中的车站，修建电气集中时，都应进行勘测调查工作。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，主要包括两部分工作：收集资料和勘测调查。

一、收集资料

进行电气集中设计时，除了以设计任务书所提供的资料为主要设计依据外，还应收集一些必要的设计资料。在收集过程中应注意资料的年代及其是否符合当前的实际情况，同时对设计任务书所提供的资料进行调查核实，力求资料准确、全面。主要有以下几个方面。

（一）最近几年内车站发展规划

收集车站的近、远期发展规划，其目的是使得所建车站的电气集中信号楼能适应将来站场改建时的需要。因此，应特别注意收集是否有新线引入，若为单线区段，是否有改为复线区段的可能，以及非电化区段将来采用电力牵引时，可能引起的线路改建等资料。另外，这些资料也将作为计算继电器室面积、设计控制台盘面以及统计电缆芯线时，是否考虑预留的依据。

（二）线路上部建筑资料

线路上部建筑资料包括道岔类型、轨枕状态、钢轨类型。取得这些资料的目的是：

1. 根据道岔类型确定道岔安装装置及道岔绝缘类型；
2. 在联锁区域内是否有钢枕，若有，应考虑更换，并与铁路局协商更换所需工、料费是否列入电气集中工程概算；
3. 在联锁范围内若有混凝土轨枕，应注意其使用年限，绝缘状态是否良好。若不能继续使用需要更换时，也应考虑是否编入工程概算内；
4. 取得钢轨类型资料是为了确定钢轨绝缘的类型及数量。当遇有异型轨接缝处，并需安装绝缘时，应调整轨型并请求工务部门协助。

（三）站内上、下水管及风管路径路图

收集站内上、下水管及风管路径路图时，应了解其埋设深度，以便在新设置电缆和信号机时采取防护措施，或避开这些地下管道，防止相互干扰。

（四）行车组织、运量及作业情况

新建工程时，有关行车组织、运量及作业应由站场总体设计提供；旧线技术改造由铁路局提供。其内容及作用如下：

1. 行车指挥组织系统

收集原有行车组织状况和有关工种定员情况，作为设计方案和技术经济效果比较的依据。

2. 现有和将来列车运量及流向，包括旅客列车、改编的货物列车、直达货物列车及零

担货物列车等。其目的有如下几点:

(1) 根据作业繁简程度,考虑设置信号机,以及采取何种特殊手段满足繁忙作业的需要,如设计“非进路调车”的特殊电路。

(2) 根据作业繁忙程度及对站场股道数量、咽喉道岔配置和通过能力的分析,看站场是否有扩建的必要性和可能性,并对某些线路配置不够合理的部分提出建议。如:交换取、送作业对正线的干扰,接、发列车与调车的干扰,道岔配置是否满足最大平行作业的要求等。

(3) 根据站场布置(车场布置)及作业性质、任务繁简,计算信号楼间业务联系的次数,作为选择信号楼数量时参考。

3. 接、发列车和调车工作细则

4. 站内调车作业情况,包括调车区的划分、作业特点、性质以及车站调车作业的主要任务。根据上述情况合理布置调车信号机。

(五) 现有人员编制和设备的资料

收集现有信号设备的质量情况,特别是电缆、信号机等,便于设计中考虑利用旧有设备和施工时选择合理的施工方案。了解现有设备的联锁关系和闭塞方式,作为电路设计时参考。调查现有电务工区和工区定员情况,作为编制工程概算和确定新建工区数量的依据。

二、现场勘测

为了核实委托设计单位提供的设计依据,进一步收集有关资料,设计人员还应去现场实地勘测调查。勘测调查方式有现场勘测,召开值班员、调车员的座谈会,以及蹲点观察作业情况等。勘测调查过程实质上也是设计过程。通过方案讨论会征求意见及修改方案,有时勘测调查结束时,初步设计方案也就基本确定下来了。勘测调查中需要调查和研究的项目:

(一) 站场线路方面

设计人员首先应对设计任务书中提供的站场线路平面图进行实地勘测,核实是否与实际站场配线一致(非联锁区除外)。检查联锁区范围内车站线路的配线及道岔的配置情况,并结合站内列、调车工作根据信号机显示进行的特点,分析线路、道岔的配置是否有不当之处。若有,应向有关部门提出改进建议。其次还应查清在联锁区或预告信号机内是否有道口、钢制桥等,并了解其宽度和坐标。对于道口还应查明进站线路及站内地形特征和周围环境,以便把信号设备安装在较为合理的地点。另外对站内坡道及接近车站的线路坡道情况应进行调查。特别是接近车站的区间线路向站内方向是否有大于6%的下坡道,如果有,应收集该段线路的纵断面图。

(二) 车站作业方面

调查车站作业情况时,应查明到发线股道接、发车方向,站线及尽头线的用途。特别应详细了解站内调车作业情况,站内专用调车机车台数及其分布使用情况,最繁忙的调车作业区及其担负的调车作业的性质(解体、编组、增减轴摘挂、转场取送等),以及完成这些作业所采取的方式(到发线溜放、座编、牵出线平溜等)。上述这些情况将作为确定调车信号机及决定采用哪种特殊联锁方式满足调车作业要求的主要依据。例如,对到发线溜放可以采用现地操纵道岔,对于某些经常性的往返作业或牵出线平面溜放作业,可以采用非进路调车方式解决。无论采用什么特殊方式满足某些运营要求时,都应与使用部门协商确定。

(三) 信号机方面

根据站内列、调车作业的要求及设置信号机的有关规定，初步布置了各种用途的信号机之后，设计人员应在现场勘测过程中，结合现地了望，调查信号显示距离及建筑限界等条件，研究确定信号机的数量和安装位置，以便使信号机的布置能满足运营的要求。

1. 对于有扩大货物列车通过的线路，当发现有信号机侵入限界时，应会同现场有关部门确定解决办法。例如，采取改设矮型信号机、信号托架或信号桥等。另外，对于在梯形道岔或连接交分道岔紧密排列处需设置调车信号机，若有侵入限界情况时，可以提出改变道岔配置的建议，或采取将信号机设于右侧的措施（须报请铁路局批准）。

2. 查明进站线路的坡道及弯道情况，周围地形地貌、环境条件，以使信号机设在比较合理的地点。在下列几种情况一般不宜设置信号机，例如：地势险峻地点；列车停车后起动困难的地点；在蒸汽牵引区段的隧道内、桥梁上以及在列车（最大长度）停车后不能全部出清桥梁和隧道的地点。

3. 在勘测预告信号机的设置地点时，应同时确定有关电缆径路或架空线的设置方式。

4. 应查明到发线路弯曲情况，如果有发车作业时，对发车指示信号或发车信号辨认有困难，而中转信号又延长停站时间的车站，应考虑在便于司机了望的地点设置复示信号机，或装设发车表示器，并考虑车站值班员和车长控制发车表示器的按钮柱设置地点。

5. 对于需要安装线群出站信号机的编组线群，应同时考虑确定各编组线上发车线路表示器的位置。

6. 如果站内有指示救援列车直接发往区间的出站信号机时，应确定该信号机的建设位置；如果有后部补机折返的车站，应确定折返信号机的设置地点。

(四) 道岔方面

电气集中车站的道岔都是由电动转辙机带动的。在确定转辙机安装位置时，应尽量考虑维修人员的工作方便，将转辙机设在空旷一侧，或线间距离较宽的一侧，在牵出线地带为了方便调车工作，应尽量设于调车人员跑道的另一侧。

根据站内调车作业的需要，当决定某些集中道岔转交为局部控制时，应同时考虑局控盘的设置地点，一般设在调车员工作及司机位置的同侧。设于股道时，线间距离不应小于5.3m。

如果局部控制道岔较多且分散时，设置局部控制盘的地点应照顾对各被控制的道岔的了望。尤其在夜间，了望比较困难。因此，根据车站照明情况，必要时应在夜间进行实地勘查了望，以求得比较合理的位置。

为了工程概算的需要，对于设计电动转辙机的道岔，应了解其连接杆是否有绝缘。

(五) 轨道电路方面

1. 对设计轨道电路的所有区段应进行道床情况的调查。特别注意机待线、机车出库信号机的接近区段及设有水鹤、灰坑的地点。根据具体情况确定道床是否要清筛和是否增加站场的排水工程。

2. 为了安装绝缘的需要，应了解钢轨铺设情况，从而确定换轨和锯轨的数量。核实警冲标的位置及需要移动警冲标的数量。这些工作应会同工务部门共同研究。

3. 应调查现有轨距杆数量，分别统计出带绝缘和不带绝缘的轨距杆，确定需要更换和增加轨距杆的数量。

4. 轨道绝缘应避免设在桥梁上、道口内及灰坑附近。

(六) 电缆径路方面

在选择和确定电缆径路时，应注意如下几点：

1. 在正线与正线间，直流电气牵引之阴极馈电线至钢轨间的连接地点下面应避免铺设电缆。
2. 在隧道内或桥梁上必须铺设电缆时，应收集桥梁和隧道的纵断面图，以确定电缆的铺设方法，并取得有关单位同意。
3. 在电缆经过非路用地时，应与有关单位商量并取得协议书。

（七）其它方面

1. 查明有无迷流及矿坑。
2. 搜集铁路线路与高压线交叉的资料，并确定信号设备有无接地的必要。
3. 检查车站平面图上自动闭塞高压线径路，并查明该高压线路能以多大电量供给电气集中设备使用。
4. 决定施工的工作场所，查明能否就近取得建筑材料和储运物资的方法。
5. 在电气化区段，要遵照有关规定采取措施，以保证与接触网邻近的有关设备和人身安全。

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绘制成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。在这张图纸上应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。在现场实际工程设计中，该图是初步设计中的主要图纸，往往要经过现场勘测调查，作出草图，与行车人员共同协商，经上级领导审批等过程。其中有些过程还可能要反复多次。该图设计是否合理，将会影响电气集中整个设计的质量，有时甚至会造成返工。因此在设计中要求认真仔细，不可掉以轻心。

绘制信号平面布置图时应将北京方面（下行咽喉）画在图面的左侧。应包括如下内容：

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，并应注明每组道岔的岔尖距信号楼中心的距离（m，下同）；
3. 信号机的布置及每架信号机距信号楼中心的距离；
4. 分隔轨道区段的全部轨端绝缘节，并应标明各绝缘节距信号楼中心的距离（与信号机同一坐标和渡线上的绝缘节除外）；
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，应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应标出编号和名称；
16. 车站线路应以箭头表示其接车方向。当某一线路仅作为接车线时，在信号平面布置图上应与同时具有接、发车性质的线区分开；正线应以粗线条标明；
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。

下面就车站信号平面布置图中的内容和要求，说明车站信号平面布置图的设计方法。

一、联锁区的划分

如上所述，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区的范围。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。

凡列车进路以及列车进路有联系的调车进路上的道岔都应划入联锁区。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。在电气集中车站，联锁区内的道岔都由信号楼集中控制（特殊情况下的个别道岔也可设计为非集中控制），故联锁区也可称为集中区。

下面仅对几种特殊情况举例说明。

1. 防止机车车辆由其它线路进入接发车进路的防护道岔。如图 2—1 所示，101 号道岔是列车进路上的道岔，应划入联锁区。假定 101 号道岔和 103 号道岔相距较远，则可把 103 号道岔划入非联锁区，而在 101 和 103 之间设调车信号机以防护联锁区。但是为了防止列车由非联锁区闯入联锁区而造成危险，宜把 103 号道岔也划入联锁区，调车信号机移至 103 号岔尖右方，并将 101/103 号道岔作为双动道岔以利于防护列车进路。

2. 联锁区和非联锁区难以划开的个别道岔。例如，图 2—2 中的 103 号道岔不包括在列车进路内，似可不划入联锁区（107 号道岔虽不在列车进路内，但鉴于第一种情况所述的理由，宜划为联锁区），但是由于 103 号道岔和 107 号道岔之间距离很近，无法设调车信号机防护，因此，把 103 号道岔划入联锁区更为有利，调车信号机应设于 103 号道岔的左方。

3. 两联锁道岔之间的非联锁区道岔。图 2—3 中的 13 号道岔原可不划入联锁区，但划入联锁区对调车作业更为有利。因为如不划入联锁区，则当利用牵出线向货场调车时的进路需经非联锁区——联锁区（17DG）——非联锁区——联锁区（9DG）——非联锁区这样变化的径路。同时，从经济上分析，虽然增加了一组联锁道岔，但能节省一架调车信号机（如图中虚线所示）。

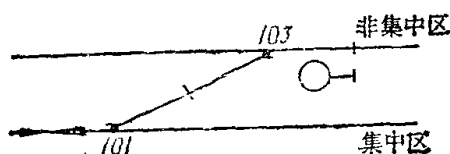


图 2—1 联锁区划分（一）

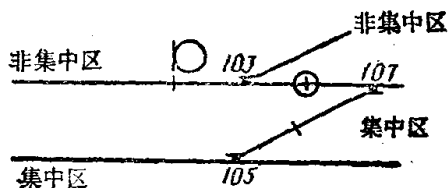


图 2—2 联锁区划分（二）

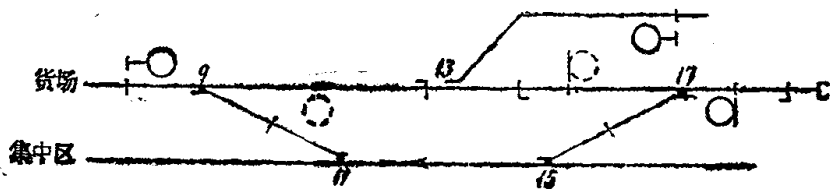


图 2—3 集中区划分（三）

4. 一个咽喉区内的个别道岔，不划为集中操纵时，在办理上有困难，而设专人管理又

不经济，当投资增加不多时，也可以考虑划为集中道岔。

对于已划为联锁区的道岔，在扳动次数少，投资增加很多时的个别道岔，也可设电锁器由现场操纵，如位于到发线上的道岔及作业很少的专用线连接道岔和个别停车线等。这些道岔必须与有关的进路和信号机发生联锁，以保证行车安全。

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。道岔平时所处的位置称为定位，在排列进路时若需改变位置，则改变后的位置称为反位。在利用手动道岔排列进路的车站（如臂板或色灯电锁器联锁设备），根据有关规定，在所排进路使用完毕后，必须将道岔恢复至定位。道岔有开通直股和开通弯股两个位置，究竟以哪一个位置作为定位，应遵守一定的原则。这些原则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，在排列进路的过程中，扳动道岔的次数要尽可能地少，因此，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。从这个意义上说，道岔无所谓定位和反位。但是考虑到便于道岔两个位置的命名、绘图时的参考位置、当联锁失效仍要以手动方式扳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定位等原因，电气集中车站也必须确定道岔的定位位置，并沿用了手动道岔确定定位的原则。图 2—4(a)和(b)分别表示了道岔定位开向直股和定位开向弯股的情况。

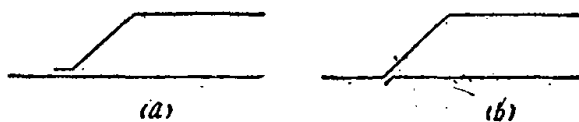


图 2—4 道岔定位位置 (一)

下面结合图 2—5 所示各种线路情况，说明确定道岔定位位置时应遵守的原则：

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其定位。

如图 2—5(a)所示，两个进站道岔，一个开向正线，一个开向侧线，确定哪一个应开向侧线是根据左侧行车制决定的。如图所示 1 号道岔定位开向正线，2 号道岔定位开向侧线，是符合左侧行车制的要求的。

2. 复线正线上的进站道岔为向各该正线开通的位置，如图 2—5(b)所示。

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者外，均向各该正线开通的位置，如图 2—5(c)所示。

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，如图 2—5(d)所示。

5. 侧线上的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，如图 2—5(e)所示。

6. 在决定道岔位置时，特别注意那些可以划成双动道岔的，应尽量划成双动道岔，如图 2—5(f)所示，1 号与 3 号道岔为渡线道岔应划成双动道岔。这样做的目的可以节省一定数量的电缆和继电器，同时对进路还能起到防护作用。如当 3 号道岔处于定位位置开通 A—B 方向进路，这时 1 号道岔应处于开通 C—D 方向进路，这样就防止有车从 C 方向通过

1号道岔闯入A—B进路的可能性。

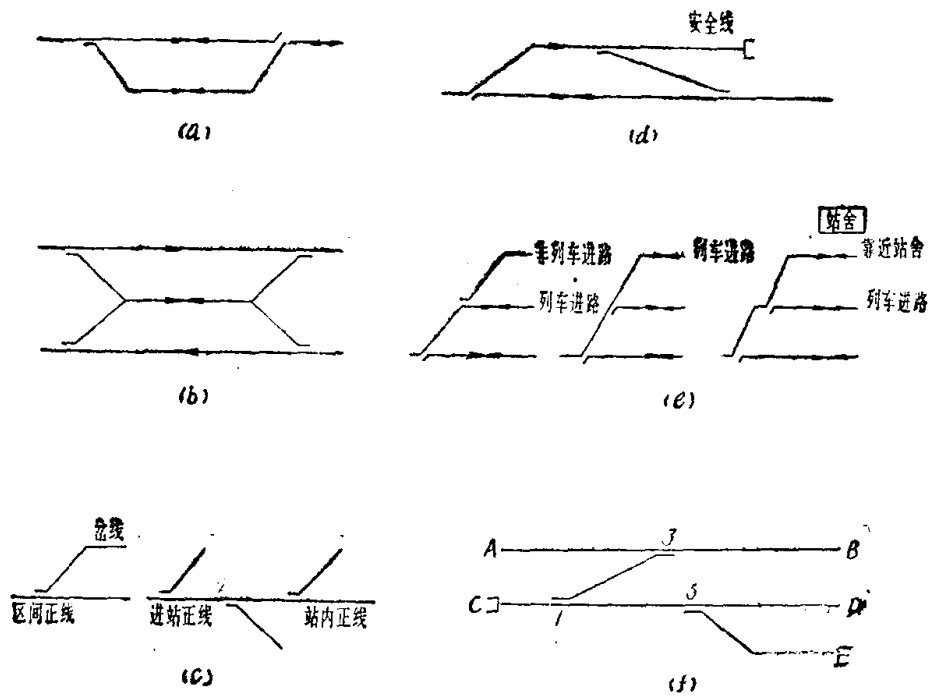


图 2—5 道岔定位位置 (二)

三、布置信号机

装有电气集中设备的车站，列车和调车作业都是通过信号机的显示进行指挥，因而车站线路设备能否被充分利用及使用中是否具备最大的灵活性，很大程度上决定于信号机的布置。所以，合理的布置信号机（特别是调车信号机）是设计工作中一项很重要的工作。

在布置信号机之前，首先应对车站线路运用情况，如到发线股道是单方向固定使用还是上、下行兼用，以及咽喉区内调车作业等情况进行充分了解，然后再根据技规有关规定对全站信号机进行布置。一般先把列车信号机布置好，再布置调车信号机。

（一）进站信号机

为了对由区间线路驶向车站内方的接车进路进行防护，因此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，均应设置进站信号机。根据技规第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50m的地点。考虑50m的原因主要是满足少量车组短的调车作业的需要（即一台机车挂一、二辆货车由岔前转线的作业）。此外，当机车闯入关闭的进站信号机内方时，也可利用这50m的距离对道岔起到缓冲保护作用。

在确定进站信号机设置地点时，除应满足上述基本要求外，还应结合勘测调查和收集到的资料，考虑下述几种情况：

1. 进站信号机在初步确定位置后，还应根据曲线弯度和了望条件，考虑是否能保证信号机有不少于1000m的显示距离。如遇弯道，根据显示距离的要求，可以适当移动位置，但不宜超过600m。

对于在50至600m范围内的任何地点装设进站信号机，均不能满足规定的显示距离的特殊情况，如山区弯道多，曲线半径小，隧道接连不断等最坏情况时，考虑到此类信号机均设有预告信号机，因此允许降低显示距离，要求在少于200m处设置进站信号机。

2. 站内调车作业如果需要利用进站信号机后方线路时,为使调车作业不占用区间线路,进站信号机应向外移,移至其后方线路能够容纳最大长度的调车车列的地点,但原则上不超过400m。

3. 当进站信号机初步确定的位置恰好在大上坡道的地点,考虑到列车若停在进站信号机前启动时有困难,因此应将进站信号机外移至坡度较小的地点。

4. 在非自动闭塞区段,进站信号机至正线同向出站信号机之间的距离不得小于列车的制动距离;在自动闭塞区段,两者的距离不应少于一个闭塞分区的长度。

5. 在电气化区段,进站信号机应设于站间接触网和区间接触网交界处外方300m处。

(二) 预告信号机

预告信号机是对主体信号机起预告作用的信号机。非自动闭塞区段未装设机车自动信号,进站色灯信号机前应装设预告信号机。预告信号机与主体信号机间距离不得小于800m,但预告或其主体信号机的显示距离不足400m时,其安装距离不得少于1000m。这些规定是由于预告信号机为二显示信号机,其黄灯表示进站信号在红灯状态。因此,当司机通过黄灯时,必须准备在其主体信号机前停车,这段走行距离应不少于800m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,均应装设出站信号机。另外,对于有发车作业的编组场,为提高行车效率,可在编组线头部适当地点设置线群出站信号机,并在有发车作业的编组线警冲标内方装设发车线路表示器。在驼峰编组场尾部的编发线上,亦应装设出站信号机或线群出站信号机。

确定出站信号机设置地点时,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方向靠近,设置在距警冲标不少于3.5m不大于4m的地点。

在蒸汽牵引区段上,到发线若装有水鹤时,出站信号机的位置距水鹤应不少50m(上水处有两个水鹤时,出站信号机应距外方水鹤不少于50m),以保证机车上水时不致越过出站信号机。如图2—6所示。

出站信号机使用在正线上、线群上或具有高速通过的线路上时,应设高柱型以保证其最大的显示距离。设置在侧线的出站信号机可使用矮型信号机。在电气化区段,因站内接触网限界的影响不能设高柱时,亦可设矮型。

根据现场勘测调查资料,对于到发线因地形而处于弯道,并且出站信号机显示受到某种建筑物(房屋、土堆等)的影响时,可设置复示信号机,一般设高柱型。若因限界不够,也可设矮型。如果区段及正线上设有机车自动信号,正线可不设复示信号机。此时司机可根据机车信号即可知道出站信号机的显示状况。另外,如果到发线是弯道(或者到发线是直道,由于站台作业或者建筑物的影响)使车长、值班员、司机对发车手信号了望困难时,还应考虑设置一套辅助发车信号装置来代替手信号。

(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到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之为接车进路信号机;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之为发车进路信号机。如图2—7所示。进路信号机设置情况较为复杂,须根据具体情况作具体分析,这里不作详述。

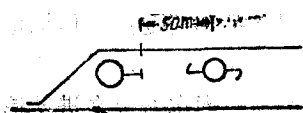


图 2-6 出站信号机位置

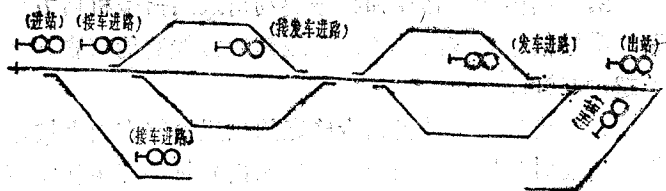


图 2-7 进站信号机

（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一种信号机。调车作业一般是利用牵出线与到发线、咽喉区与到发线之间的线路进行的。调车作业主要有车辆的摘挂、取送、转线、机车出入库和平面溜放的整编作业等。这些作业须在机车连挂的情况下进行推送，不允许平面溜放作业。另外，在设有编组线的区段站或大型编组站上，有大量的车列解体、编组作业，需要将到达的车列从到发线拉到非集中区编组线上进行，当车列重新编组后又需要从编组线拉到到发线上来发车。以上这些各种调车作业都必须靠设调车信号机来解决。

由于各个站场线路布置和调车作业复杂程度不同，调车信号机布置的灵活性较大。然而一般来说调车信号机布置的原则应是最大限度地满足调车作业的需要，提高作业效率，尽量缩短机车车辆的走行距离以及最大限度地满足各种平行作业的要求。布置调车信号机的顺序是首先将集中区域与非集中区域交界处的防护用信号机和转线作业用的信号机布置上；然后再将为满足平行作业起阻挡作用的信号机和减少车列走行距离的中途返回信号机布置好；最后再考虑有无特殊情况需要设置调车信号机的地点。在布置调车信号机的过程中，应去现场勘测调查，熟悉调车作业情况，收集调车作业的资料，广泛听取现场调车员、连接员、调车司机等有关人员对于设置调车信号机的意见，对初步草设的调车信号机进行必要的调整，以使信号机的布置既能方便运输又经济合理。

下面结合调车信号机在调车作业中的作用，说明设置调车信号机应考虑的情况：

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，例如图 2-8 中 D_2 和 D_{20} 。

2. 在咽喉区对向道岔尖前应设置调车信号机，以便满足调车折返转线作业的需要。例如附图一中 D_1 、 D_3 、 D_9 、 D_{11} 、 D_{13} 等信号机就是为了完成调车折返作用而设置的。

3. 在两个背向道岔之间，若可以构成一定长度的无岔区段时（一般不少于 50m），应设置调车信号机，以便在无岔区段内存放车辆和机车待避，满足转线作业的要求，例如附图中 1/19G 设置有 D_6 和 D_{15} 信号机。

4. 为了满足平行作业，应设置起阻挡作用的调车信号机。如图 2-8 中的 D_7 ，就是为此目的设置的。当 D_7 信号机关闭时，就可以保证利用开放的 D_{13} 信号机进行 I、III 和 II、4 股道间的转线作业时不影响排列 X 或 D_3 至 5G 的进路。显然，阻挡调车信号机可以增加排列平行进路的可能，提高了调车作业的效率。

5. 在向股道进行调车作业时，为了减少机车车辆的走行距离，不使车列全部进入股道就能中途返回，可设置调车信号机，以便调车车列折返。例如图 2-8 中 D_{10} 即是为此目的而设置的。但这种信号机一般在有特殊需要时才设。

6. 一般中间站和小型区段站，由于不设专用的牵出线，需要利用进站信号机内方正线区段进行牵出转线作业。因此在进站信号机内方设一无岔区段和供调车折返用的调车信号机，如图 2-8 D_3 和 D_6 信号机。

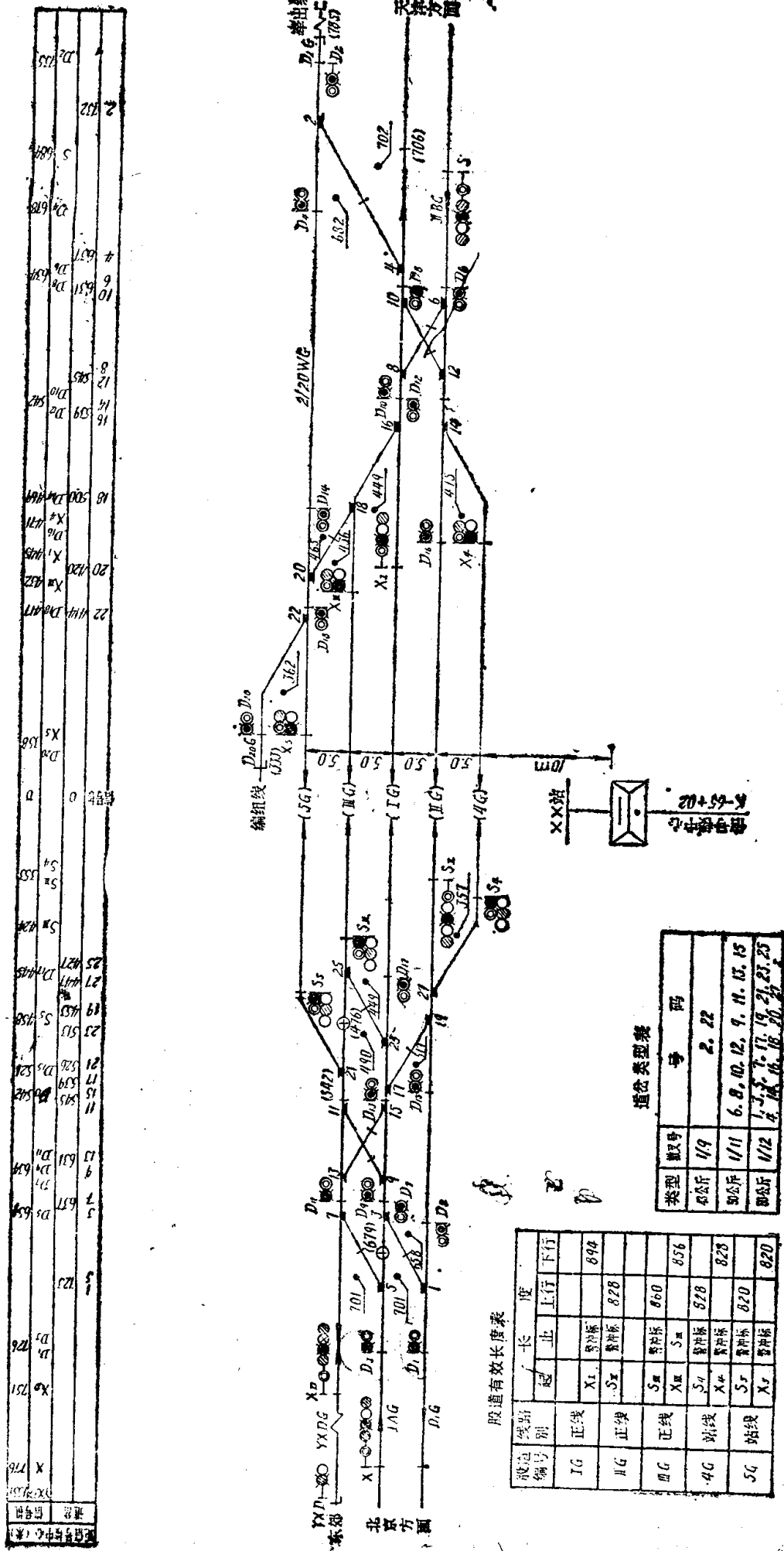


图 2—8 车站信号平面布置图

7. 为了利用出站及接、发车进路信号机进行调车作业，因此在这些信号机上应装设调车灯光显示。

8. 对于到发线股道中设有道岔时，也应设调车信号机进行防护，如图 2—9 所示。

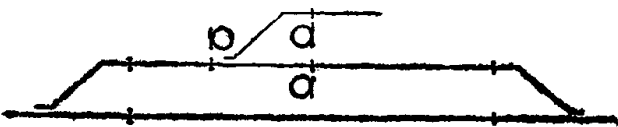


图 2—9 调车信号机设置

调车信号机一般采用矮型。对于设于牵出线、场间联络线、机车走行线及专用线上的调车信号机，因要求有较远的显示距离，一般应采用高柱型。若因受曲线、建筑物或其它影响，在调车司机不能清晰了望调车指挥人员发出信号的适当地点，应考虑设置调车表示器。

复线区段出口处一般设矮型调车信号机，但该线上如果有补机或工务车折返作业时，应考虑设高柱型，其显示色型是否要作特殊处理，应会同铁路局机务、车务部门共同协商确定，并应在设计文件上说明，报铁道部批准。

各种信号机设置位置都应符合安装接近限界的要求，各种信号设备安装限界如表 2—1 所示。如果受接近限界条件限制，安装信号机有困难时，可以考虑设信号托架或信号桥。但是由于建筑信号托架和信号桥结构复杂又笨重，所以只有在特殊情况下方许采用。也就是在设高柱和矮型色灯信号机时用挪动道岔或整理线路等办法仍然达不到适合的接近限界，或者整理线路工程量太大，而且费用大大超过信号托架和信号桥的费用时方可采用信号托架或信号桥。

信 号 设 备 安 装 限 界 表 2—1

顺 号	设 备 名 称	距线路中心(m m)		注
		正 线	侧 线	
1	高柱色灯信号机	2630	2340	从柱中心计算
2	矮型色灯信号机（一机构）	2027	2027	从机构中心算
3	矮型色灯信号机（二机构）	2197	2197	从二机构中心间计算
4	调车表示器（高柱）	2630	2340	从柱中心计算
5	发车表示器按钮柱	2535	2245	从柱中心计算
6	道岔局部控制盘	2702	2412	从面对盘面中心计算
7	继电器箱	2820	2820	从线路侧基础螺栓孔计算
8	轨道变压器箱	1900	1900	从箱中心计算
9	发车线路表示器	2045	2045	从柱中心计算
10	发车表示器在雨棚上安装	2630	2370	从灯中心计算
11	脱轨器表示器	2045	2045	从表示器中心计算
12	大型道岔表示器	2275	2275	从表示器中心计算
13	小型道岔表示器	2045	2045	从表示器中心计算

说明：安装带柄及无柄道岔表示器及脱轨表示器时，底面距轨面应不少于124 m m

(六) 信号机的编号

站内各种信号机名称是以汉语拼音字母表示的，结合图 2—8 说明信号机编号方法。

1. 进站信号机按运行方向上行用“S”，下行用“X”表示。如同一个咽喉有数个方向进站信号机并排时，在“S”或“X”的右下角标以信号机所属区间线路名称汉语拼音

的第一个字母以示区别。例如图 2—8 中“ X_D ”表示下行东郊方面进站信号机。

2. 出站信号机上行用“S”，下行用“X”，并在字母 S 或 X 的右下角注明该信号机所属的股道号码。如 S_{II} 、 x_5 分别表示上行 II 股道和下行 5 股道出站信号。

3. 调车信号机用“D”表示，并在右下角注以数字编号，该数字上行咽喉区编为双号，并由上行列车到达方向顺序编号，如 D_2 、 D_4 ……；下行咽喉编为单号由下行列车到达方向起顺序编号，如 D_1 、 D_3 ……。所谓“上行咽喉”和“下行咽喉”皆以进站信号机的方向为准，即下行进站信号机所在的咽喉称为下行咽喉，反之为上行咽喉。

4. 预告信号机用“Y”表示，并在其右下方写上主体信号机的代号。如 Y_{XD} 表示下行东郊方面预告信号机。

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车站作业情况和轨道电路技术特性确定的。

(一) 轨道电路绝缘区段划分方法

1. 在电气集中车站上，凡是有信号机的地方，都要用钢轨绝缘把其前后划分成不同的轨道区段。因此进站、出站及调车信号机处，均应装设绝缘节。

2. 集中联锁区内的股道两端，不论是否设置出站信号机，均应装设钢轨绝缘，以便到发线上停留车辆时，不致锁闭咽喉区道岔。

3. 牵出线、机待线、尽头线、专用线等处的调车信号机前方应设一段轨道电路，作为接近区段其长度不小于 25m。因此在这些线路的适当地点应考虑设置钢轨绝缘。

4. 为了保证道岔区段轨道电路的可靠工作，每个道岔区段一般不应超过三组单开道岔或两组交分道岔。在大站上，为了提高咽喉通过能力，采用逐段解锁制，因此绝缘区段可以适当划短，图 2—8 下行咽喉 542m 坐标处的绝缘节就是为此目的而设的。

5. 布置钢轨绝缘时，凡是能构成平行进路的地点，都应设置钢轨绝缘把它们隔开。例如图 2—8 中，5 号与 3 号道岔中间的绝缘节、21 号与 25 号道岔中间的绝缘节以及渡线道岔上的绝缘节，都是为满足平行作业需要而设置的。

6. 在复线区段，若在出站口最外方道岔外设调车信号机时，在信号机与站界间应设一轨道区段，其长度不小于 50m，以便利用该调车信号机进行调车作业时，不占用区间线路。如图 2—8 D_1 信号机前方设有 II AG。

(二) 钢轨绝缘节位置的确定

1. 信号机处的绝缘节，原则上应当和信号机并列。

2. 道岔处的绝缘节，在岔尖一端的应安设在基本轨接缝处，另一端（定位岔后，反位岔后）原则上安设在距警冲标计算位置不少于 3.5m，距警冲标实设位置不大于 4m 的地点。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，以利于监督该线路的情况。

4. 为了满足平行作业的需要，两组背向道岔之间即使距离很近，也必须用绝缘节隔开，该绝缘节与警冲标之间的距离若小于 3.5m，则称为超限绝缘，在平面图上应加一个小圆图以示区别。如图 2—8 下行咽喉 679m 处的绝缘节。对于超限绝缘，在作联锁表和设计电路图时应注意考虑相应的联锁关系。