

UDC

中华人民共和国行业标准

P

TB

TB 10071—2000

J 77—2001

铁路信号站内联锁设计规范

Code for design of railway signal interlocking within stations

2000-12-21 发布

2001-04-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

中华人民共和国行业标准

铁路信号站内联锁设计规范

Code for design of railway signal interlocking within stations

TB 10071—2000

J 77—2001

主编单位：中国铁路通信信号总公司研究设计院

批准部门：中华人民共和国铁道部

施行日期：2001年4月1日

中 国 铁 道 出 版 社

2001年·北 京

关于发布《铁路站场道路和排水设计规范》 等 15 个铁路工程建设标准的通知

铁建设函[2000]445 号

《铁路站场道路和排水设计规范》(TB 10066—2000)、《铁路站场客货运设备设计规范》(TB 10067—2000)、《铁路隧道运营通风设计规范》(TB 10068—2000)、《铁路隧道防排水技术规范》(TB 10119—2000)、《铁路货车车辆设备设计规范》(TB 10031—2000)、《铁路驼峰信号设计规范》(TB 10069—2000)、《铁路驼峰信号施工规范》(TB 10221—2000)、《铁路区间道口信号设计规范》(TB 10070—2000)、《铁路信号站内联锁设计规范》(TB 10071—2000)、《铁路通信电源设计规范》(TB 10072—2000)、《铁路光缆 PDH 通信工程施工规范》(TB 10215—2000)、《铁路通信用户接入网设计规范》(TB 10073—2000)、《铁路车站客运信息设计规范》(TB 10074—2000)、《铁路电力牵引供电隧道内接触网设计规范》(TB 10075—2000)、《铁路枢纽电力牵引供电设计规范》(TB 10076—2000)等 15 个铁路工程建设标准,经审查现批准发布,自 2001 年 4 月 1 日起施行。届时,原《铁路货物车车辆段设计规范》(TBJ 30—90)、《铁路货物列车检修所设计规则》(TBJ 31—90)、《铁路货车站修所设计规则》(TBJ 32—90)、《铁路光缆数字通信工程施工规定》(TBJ 215—92)同时废止。

对工程延续项目勘测设计中新老规范的衔接问题,按《关于实施新发布设计规范有关问题的通知》(建技[1999]88 号)办理。

以上标准由部建设管理司负责解释,由中国铁道出版社和铁路工程技术标准所组织出版发行。

中华人民共和国铁道部

二〇〇〇年十二月二十一日

前 言

本规范是根据铁道部铁建函〔1998〕43号文的要求编制的。

本规范内容包括总则、地面固定信号、站内轨道电路、转辙装置、集中联锁、非集中联锁、监测与报警系统、电线路、供电和其他等十章。

本规范系首次编制，在执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见和有关资料寄交中国铁路通信信号总公司研究设计院（北京市丰台区太平桥289号，邮政编码：100073），并抄送铁路工程技术标准所（北京市朝阳区门外大街227号，邮政编码：100020），供今后修订时参考。

本规范由铁道部建设管理司负责解释。

本规范主编单位：中国铁路通信信号总公司研究设计院。

本规范主要起草人：祁祖林、傅世善、冯卫东、张莹荧、张艳兵、兰树秋、关大慧、杜宽恺、张苑、李恩生。

目 次

1	总 则	1
2	地面固定信号	3
2.1	设置原则	3
2.2	显示要求	5
2.3	机构及灯光配列	8
3	站内轨道电路	18
3.1	一般规定	18
3.2	轨道电路的划分	21
3.3	绝缘节的设置	22
4	转辙装置	23
4.1	一般要求	23
4.2	动力转辙机安装装置	23
4.3	人力转辙装置	24
4.4	导管装置	24
5	集中联锁	26
5.1	一般规定	26
5.2	继电集中联锁	32
5.3	计算机集中联锁	32
5.4	调车区集中联锁	34
5.5	集中联锁与各种设备的结合	35
6	非集中联锁	47
6.1	一般规定	47
6.2	色灯电锁器联锁	49
6.3	臂板电锁器联锁	50
7	监测与报警系统	53

8 电线路·····	55
9 供 电·····	59
10 其 他 ·····	61
10.1 交流电力牵引区段对信号设备的影响与防护 ·····	61
10.2 信号设备的接地、防雷与电磁兼容 ·····	62
10.3 信号机械设备房屋 ·····	63
10.4 其他 ·····	64
本规范用词说明 ·····	66
《铁路信号站内联锁设计规范》条文说明·····	67

1 总 则

1.0.1 为统一铁路信号站内联锁工程设计标准，适应铁路运输生产安全需要，提高投资效益和建设水平，制订本规范。

1.0.2 本规范适用于国家铁路网中标准轨距、客货列车混运、旅客列车最高运行速度为 140 km/h 的铁路信号站内联锁工程设计。

1.0.3 各种信号机和表示器的显示方式应按铁道部现行的《铁路技术管理规程》（简称《技规》，下同）的规定执行。采用《技规》以外的信号显示方式必须经铁道部批准。

1.0.4 铁路信号站内联锁工程设计应根据运输需要和经济发展水平，采用不同层次的技术和装备。应积极采用成熟可靠、技术先进、经济合理、安全适用的新技术、新设备，做到经济效益好、工程造价合理、便于维护，同时应考虑既有设备的合理利用。

1.0.5 铁路信号站内联锁设计年度分为近、远两期，近期为交付运营后五年，远期为交付运营后十年。站内集中联锁信号楼的面积应按远期设计，电缆可按近期设计。

1.0.6 涉及行车安全的电路和电路设计，必须满足发生故障时导向安全（简称“故障—安全”，下同），严禁出现导致危及行车安全的后果。

1.0.7 铁路信号站内工程设计，应根据车站线路布置、行车及调车作业需要和选用的信号联锁设备，绘制车站信号平面布置图。

信号平面布置图必须反映线路布置与信号联锁有关的主要特征以及主要信号设备的位置。

1.0.8 编组站、区段站、大中型旅客站和电源可靠的其他车

站，均应采用集中联锁；有自动闭塞电力线或电力贯通线的区段，应修建成段集中联锁；无电源或无可靠交流电源的车站及条件暂不具备的车站，可采用非集中联锁。

1.0.9 铁路信号站内联锁工程设计，除应符合本规范要求外，还应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 地面固定信号

2.1 设置原则

2.1.1 车站必须装设进站信号机。进站信号机应设在距最外方进站道岔尖轨尖端（顺向为警冲标）不少于 50 m 的地点；如因调车作业或制动距离的需要，可适当延长，但不宜超过 400 m。

进站信号机为臂板信号机时，必须装设通过臂板。

2.1.2 车站的正线和到发线上，应装设出站信号机。出站信号机应设在每一发车线的警冲标内方（对向道岔为尖轨尖端外方）适当地点。

在调车场的编发线上，必要时可装设线群出站信号机，并应在各编发线路的警冲标内方适当地点装设发车线路表示器。

2.1.3 在有几个车场的车站，为使列车由一个车场开往另一个车场，应装设进路信号机。

2.1.4 进站及接车进路信号机，应装设引导信号。

2.1.5 通过信号机应设在闭塞分区或线路所所间区间的分界处。

自动闭塞区段的通过信号机，不应设在停车后可能脱钩的处所，也不宜设在启动困难的地点。

三显示自动闭塞区段的进站信号机前方第一架通过信号机的机柱上，应涂三条黑斜线。四显示自动闭塞区段的进站信号机前方第一、二架通过信号机的机柱上，应分别涂一条、三条黑斜线。

2.1.6 自动闭塞区段内，当货物列车在设于上坡道上的通过信号机前停车后启动困难时，该信号机上应装设容许信号。

进站信号机前方第一架通过信号机不得装设容许信号。

2.1.7 在繁忙的有人看守道口、有人看守的较大桥隧建筑物和可能危及行车安全的塌方落石地点，可根据需要装设遮断信号

机。该信号机距防护地点不得少于 50 m。

2.1.8 半自动闭塞区段，进站信号机为色灯信号机时，应设色灯预告信号机；进站信号机为臂板信号机时，可设预告信号机，预告臂板信号机应采用电动臂板。

遮断信号机和半自动闭塞区段通过信号机应装设预告信号机。

预告信号机与其主体信号机的安装距离不得小于 800 m；当预告信号机的显示距离不足 400 m 时，其安装位置不得小于 1 000 m。

2.1.9 站内集中联锁的车站应根据站内调车作业的需要，装设调车色灯信号机。必要时，可设调车表示器。

2.1.10 驼峰应装设驼峰信号机。

驼峰辅助信号机，可兼作驼峰复示和出站（或发车进路）信号机用，根据需要可装设进路表示器。

驼峰复示信号机可根据需要设置。

2.1.11 进站、出站、进路信号机及线路所通过信号机，因受地形、地物影响，达不到规定的显示距离时，应装设复示信号机。

设在车站岔线入口处的调车色灯信号机，达不到规定的显示距离时，根据需要可装设调车复示信号机。

臂板信号机如需装设复示信号机时，可装设色灯复示信号机或电动臂板复示信号机。

2.1.12 当出站信号机有两个及其以上的运行方向，而信号显示不能分别表示进路方向时，应在信号机上装设进路表示器。

发车进路兼出站信号机，根据需要可装设进路表示器，区分进路方向。

双线单方向运行的自动闭塞区段，设计有反向运行时，出站信号机应装设进路表示器。

2.1.13 对发车指示信号或发车信号辨认困难时，根据需要可在便于司机瞭望的地点装设发车表示器，根据需要可装设供车站值班员和车长使用的控制设备。

2.1.14 信号机应采用高柱信号机，色灯信号机在下列处所可采

用矮型：

- 1 不办理通过列车到发线上的出站、发车进路信号机。
- 2 道岔区内的调车信号机。
- 3 驼峰调车场内，在调车线上设置线路表示器时，指示机车上峰的线束调车信号机。
- 4 特殊情况需设矮型信号机时，应经铁路局批准，报铁道部核备。

2.1.15 信号机应设在列车运行方向的左侧或其所属线路的中心线上空，不得已需设于右侧时，必须经铁路局批准。

咽喉调车信号机不宜设于右侧。

2.1.16 当进站及预告臂板信号机的显示状态不能保证操纵人员于室外瞭望时，在操纵处应装设信号复示设备。

当进站臂板信号机的信号握柄设在扳道房附近时，如不能保证车站值班员于室外看见信号显示状态，在车站值班员室内应装设信号复示设备。

为了使车站值班员、信号员或扳道员在夜间确认臂板信号机的显示状态，应有背面灯光。信号机开放时，显示小白色灯光；关闭或定位时，显示大白色灯光。

电动臂板信号机不设背面灯光，在操纵处应装设信号复示设备。

2.2 显示要求

2.2.1 各种信号机及表示器，在正常情况下显示距离应符合下列规定：

- 1 进站、通过、遮断信号机，不得少于 1 000 m。
- 2 高柱出站、高柱进路信号机不得少于 800 m。
- 3 预告、驼峰、驼峰辅助信号机，不得少于 400 m。
- 4 调车、矮型出站、矮型进路、复示信号机，引导信号及各种表示器，不得少于 200 m。

在地形、地物影响视线的地方，进站、通过、预告、遮断信号机的显示距离，在最坏条件下，不得少于 200 m。

2.2.2 进站和接车进路信号机应采用具有一定的指示始端速度含义的专用的信号机型式。

2.2.3 在列车速度大于 120 km/h 的区段，当采用速差显示自动闭塞时，应重新定义地面信号显示的速度含义。进站与接车进路信号机的显示应符合速度含义的要求，一种显示只能有一种含义；当信号显示新旧两种含义不一致时，应服从于速度含义，必要时可采取降级显示措施。降级显示应符合下列规定：

1 进站信号机内方只有二个闭塞分区空闲时不能显示绿灯。

2 当进站或接车进路信号机显示两个黄灯或一个黄色闪光和一个黄色灯光时，有限速要求，前架信号机与其距离如满足不了速度级差的要求时，应采取降级显示措施。

2.2.4 在自动闭塞区段，站内正线上同方向两相邻列车信号机间距离小于闭塞分区长度要求时，应采取相应降级或限速措施。

特殊地段，因条件限制，同方向相邻两架列车信号机（预告、遮断、复示信号机除外）间的距离小于规定的制动距离时，按下列方式处理：

1 在列车运行速度不超过 120 km/h 的区段，当两架信号机间的距离小于 400 m 时，前架信号机的显示必须完全重复后架信号机的显示；当两架信号机间的距离在 400 m 及其以上，但小于 800 m 时，后架信号机在关闭时，则前架信号机不准开放。

2 在列车运行速度超过 120 km/h 时的区段，两架有联系的信号机间的距离小于规定速度级差的制动距离时，应采取必要的降级或重复显示措施。

2.2.5 设有分歧道岔的线路所，当列车经过道岔侧向运行时，色灯信号机应显示两个黄色灯光。当分歧道岔为 18 号及其以上道岔时，显示一个黄色闪光和一个黄色灯光。

线路所的通过信号机能满足闭塞条件时，方可显示开放信号。

自动闭塞区段防护线路所分歧道岔的通过信号机，其机构外形和显示方式，应与进站信号机相同，引导灯光应予封闭。该信

号机显示红色灯光时，不准列车越过该信号机。

2.2.6 容许信号应在通过信号机显示红灯或灭灯时着灯。

2.2.7 引导信号应显示一个红色灯光和一个月白色灯光。

2.2.8 不办理闭塞的站内岔线，在岔线入口处设置的调车信号机，可用红色灯光代替蓝色灯光。

2.2.9 装有平面调车区集中联锁的车站，溜放进路上的调车信号机显示一个月白色闪光灯为准许溜放信号。

2.2.10 在尽头式到发线上，设置的起阻挡列车运行作用的调车信号，应采用矮型三显示机构（绿灯封闭），用红色灯光代替蓝色灯光。当该信号机红灯熄灭、显示不明或显示不正确时，应视为列车的停车信号。

2.2.11 同一咽喉区内有两个及其以上的发车方向时，其中有的出站信号机虽无某方向的车发进路，亦应使其显示方式与该咽喉区的其他出站信号机一致。在满足上述条件的情况下，信号机机构外形可不一致。

2.2.12 各种信号机的定位显示应符合下列规定：

1 进站、出站、进路、调车、驼峰、驼峰辅助及线路所的通过信号机，均以显示停车信号为定位。

2 自动闭塞区段的通过信号机，以显示进行信号为定位。

3 预告信号机及通过臂板，以显示注意信号为定位。

4 遮断、复示信号机以无显示为定位。

5 在双线单方向运行自动闭塞区段内的车站（线路所），如将进站及正线出站信号机转为自动动作时，以显示进行信号为定位。

2.2.13 各种信号机的关闭时机应符合下列规定：

1 自动闭塞区段或集中联锁控制的通过、进站、出站、进路信号机，当列车第一轮对越过该信号机后，该信号机随即自动关闭。

2 非集中联锁车站的进站信号机及线路所通过信号机，在列车进入接车线路轨道电路后自动关闭，出站信号机应在列车进入出站方向轨道电路后自动关闭。

3 调车信号机，宜在调车车列全部进入调车信号机内方后自动关闭信号。当该信号机外方不设轨道电路或虽设轨道电路而被占用时，应在调车车列全部出清该调车信号机内方第一轨道区段后自动关闭信号；根据运输需要，亦可采用在调车车列第一轮对进入该信号机防护的第一个轨道区段时自动关闭信号。

2.2.14 当信号设备及其电路发生故障时，有关信号显示应自动转为关闭状态。预告及复示信号机，当其主体信号机关闭信号时，应自动恢复定位。

2.3 机构及灯光配列

2.3.1 色灯信号机的机构、灯光配列方式和用途，应符合表 2.3.1 及下列规定：

1 当根据实际情况需要减少灯位时，应以空位停用方式处理。

2 以两个基本灯光组成一种信号显示时，应在一条垂直线上（进站复示除外），并应有一定间隔距离。在高柱信号机上，不得用一个三显示机构的上下两灯位显示两个同一颜色灯光。

3 在以两个机构组成的矮型信号机上，应把最大限制信号设在靠近线路的机构上。

4 双机构加引导信号机构是一种专门的信号机型式，唯有它才能区分始端速度，具有接车性质的信号机均应采用此型式。






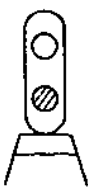
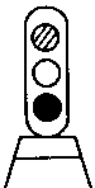
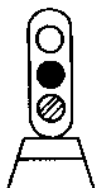
5 接车进路兼调车信号机，为避免与引导信号混淆，应另设调车机构（蓝灯封闭）于信号柱下部，也可单设矮型调车信号机（蓝灯封闭）。

6 一般情况下，站内高柱色灯信号机的机构设于柱子右侧，区间高柱色灯信号机的机构设于柱子左侧。






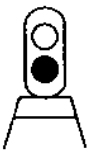
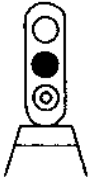

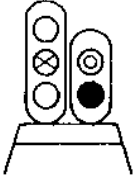

2.3.2 臂板信号机系列、名称和用途应符合表 2.3.2 的规定。

2.3.3 电动臂板信号机系列、名称和用途应符合表 2.3.3 的规定。






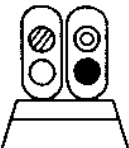
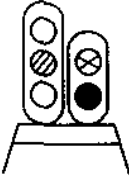

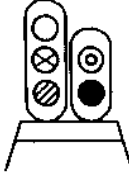
表 2.3.1 色灯信号的机构、灯光配列和用途

序 号		1	2	3	4	5
机 构 和 灯 光 配 列	高 柱					
	矮 型			—		—
名 称 及 用 途		(矮型用于桥隧) 预告信号机	(矮型用于桥隧) 三显示自动闭塞区段通过信号机	容许信号的通过信号机 三显示自动闭塞区段带	(矮型用于桥隧) 闭塞区段通过信号机 四显示或三显示自动	段带容许信号的通过信号机 四显示或三显示自动闭塞区






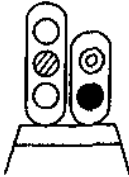

续上表

序 号		6	7	8	9	10
机 构 和 灯 光 配 列	高 柱					
	矮 型					
名 称 及 用 途		非自动闭塞区段的出站或通过信号机	出站信号机 非自动闭塞区段带调车信号的	非自动闭塞区段两方向出站信号机	出站信号机 非自动闭塞区段带调车信号两方向	三显示自动闭塞区段的出站信号机


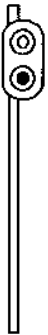


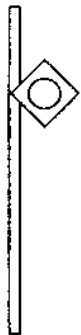


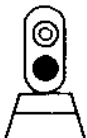
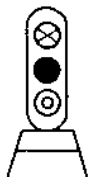

续上表

序 号		11	12	13	14	15
机 构 和 灯 光 配 列	高 柱					
	矮 型					—
名 称 及 用 途		1 三显示自动闭塞区段带调车信号 2 驼峰辅助出站信号机(高柱) 3 驼峰及驼峰辅助信号机(高柱)的出站或发车进路信号机	1 三显示自动闭塞区段两方向的出站信号机 2 两方向出站信号兼发车进路信号机	1 四显示或三显示自动闭塞区段的出站信号机 2 发车进路信号机	1 四显示自动闭塞区段带调车信号 2 驼峰辅助出站信号机(高柱) 3 驼峰及驼峰辅助信号机(高柱)的出站或发车进路信号机	2 两方向出站信号兼发车进路信号机 1 四显示自动闭塞区段两方向的出站信号机


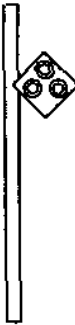




续上表

序 号		16	17	18	19	20
机 构 和 灯 光 配 列	高 柱					
	矮 型		—		—	
名 称 及 用 途		1 三显示自动闭塞区段带调车信号 2 带调车信号的两方向出站信号兼 的兩方向出站信号机	1 四显示自动闭塞区段带调车信号 发车进路信号机 2 带调车信号的两方向出站信号兼 的兩方向出站信号机	1 进站信号机 2 接车进路信号机 3 区间防护分歧线路的通过信号机 (封月白灯)(注:采用矮型应报批)	带调车信号的接车进路信号机	车进路信号机 带调车信号的两方向出站信号兼接





续上表

序 号		21	22	23	24	25
机构和灯光配列	高柱	 <p>(反面灯光)</p>				
	矮型					
名称及用途		<p>(用于调度集中区段的车站) 反面兼调车信号的进站信号机</p>	调车信号机	<p>(设置在岔线入口处) 调车信号机</p>	<p>(设置在尽头式到发线上) 尽头调车信号机</p>	出站与进路复示信号机

续上表

序 号		26	27	28	29	30
机构和灯光配列	高柱					
	矮型					
名称及用途		调车复示信号机	进站复示信号机(灯列式)	发车线路表示器	驼峰复示信号机	遮断信号机

续上表

序 号		31	32	33	34	图 例
机 构 和 灯 光 配 列	高 柱			—		
	矮 型	—	—		—	<ul style="list-style-type: none"> ● 红色灯光 ⦶ 黄色灯光 ○ 绿色灯光 ⦿ 蓝色灯光 ⊙ 月白灯光 ① 透明灯光 ⊗ 空位灯光 ⊕ 紫色灯光
名 称 及 用 途		遮断信号机的预告信号机	调车表示器	岔表示器 调车区集中联锁溜放用道	道口信号机	

注：1 出站或出站兼发车进路信号机根据需要装设进路表示器。

2 矮型进路、通过、预告信号机须经有关部门批准后才能采用；当进站信号机有绿黄显示时，该矮型进站信号机不能用。

表 2.3.2 臂板信号机系列、名称和用途


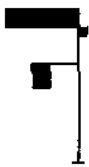








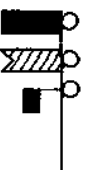
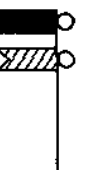
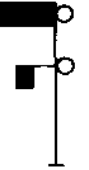
序号	1	2	3	4	5	6
型 式						
系 列	主附选别器	主、 主附选别器 辅	主、 主附选别器 辅在第2位	主、 通附选别器 辅	主、 各附选别器 通	主、 主通各附选别器 通、辅
名称及主要用途	1 出站信号机 2 通过信号机	两方向出站信号机	两方向出站信号机	1 进站信号机 2 通过信号机	1 进站信号机 2 通过信号机	1 进站信号机 2 进路信号机

表 2.3.3 电动臂板信号机系列、名称和用途

序号	1	2	3	4	5	6	7
型 式							
机 构	XBD ₄						
	1		1	1	2	2	1
	XBD ₅	1			1		1
名称及主要用途	出站信号机	出站复示信号机	1 出站信号机 2 通过信号机	预告信号机	1 进站信号机 2 进路信号机	1 进站信号机 2 通过信号机	出站信号机

2.3.4 信号机采用的统一代号应符合下列规定：

1 出站信号机：上行用 S ，下行用 X ，在字母右下角加上股道号，如 S_I 、 S_{II} 、 X_I 、 X_{II} 等。

2 发车进路信号机：上行用 S ，下行用 X ，在字母后先加车场号，再在右下角加以股道号，如 SI_I 、 SI_{II} 、 XI_I 、 XI_{II} 等。

3 进站信号机：上行用 S ，下行用 X ；有几个方向线路时，在字母右下角加以线路名拼音字头，如 S_S 、 S_H 、 X_S 、 X_H 等。

4 接车进路信号机：上行用 SL ，下行用 XL ；有数架时，加以顺序号，上行取双数，下行取单数，如 SL_2 、 SL_4 、 XL_1 、 XL_3 等。

5 调车信号机：在 D 字右下角加以顺序号，上行用双号，下行用单号，有数个车场时以百位数表示车场号，如 D_1 、 D_3 、 D_{202} 等。

6 预告信号机：以 Y 表示，加在主信号机名称前，如 YX 、 YS 等。

7 复示信号机：以 F 字加在主信号机名称前，如 FS_I 、 FX_{II} 等。

3 站内轨道电路

3.1 一般规定

3.1.1 轨道电路的计算应满足下列规定：

1 当电源电压、道碴电阻为最小值，钢轨阻抗为最大值时，在轨道电路空闲的条件下，轨道电路接收端应可靠工作。

2 当电源电压为最大值、道碴电阻为无穷大、钢轨阻抗为最小值时，用 $0.06\ \Omega$ 电阻在轨道电路中任一点分路，轨道电路接收端应停止工作。

3 当电源电压、道碴电阻为最小值，钢轨阻抗为最大值时，机车进入轨道电路入口端接收最小信号电流至出口端接收最大信号电流时，均应保证机车信号可靠工作。

4 轨道电路应能实现一次调整。

3.1.2 当计算轨道电路时，接收设备应取以下数值：

1 可靠工作值——连续式轨道电路采用电磁式轨道继电器取其工作值；脉冲式轨道电路的轨道继电器取其工作值的 120%；移频取最大限放工作电压的 120%；UM71 取最大限放工作电压值。

2 可靠落下值——连续式轨道电路的电磁式轨道继电器取其释放值的 60%；交流二元继电器设于室内时取其释放值的 90%，设于继电器箱内时取其释放值的 73%；移频轨道电路取最小限放工作电压的 78%（电气化区段取 58%）；UM71 轨道电路取最小释放值的 90%；脉冲式轨道电路取其继电器的可靠不动作值。

3.1.3 各种制式轨道电路钢轨阻抗的取值应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3 各种轨道电路钢轨阻抗

接续线 类 型	轨道电路 类 型	频率 Hz	钢 轨 阻 抗	
			区 间	站 内
塞钉式	交流	50	$1.0\angle 48^\circ$	$1.2\angle 43^\circ$
	直流	—	—	0.8
	25 Hz	25	$0.5\angle 52^\circ$	$0.62\angle 42^\circ$
	移 频	550	$5.1\angle 79^\circ$	$5.1\angle 79^\circ$
		650	$5.9\angle 79.2^\circ$	$5.9\angle 79.2^\circ$
		750	$6.7\angle 80^\circ$	$6.7\angle 80^\circ$
		850	$7.75\angle 81^\circ$	$7.75\angle 81^\circ$
焊接式	交 流	50	$0.8\angle 60^\circ$	$0.8\angle 60^\circ$
	直 流	—	0.2	0.2
	25 Hz	25	$0.5\angle 52^\circ$	—
	移 频	550	$5.1\angle 79^\circ$	$5.1\angle 79^\circ$
		650	$5.9\angle 79.2^\circ$	$5.9\angle 79.2^\circ$
		750	$6.7\angle 80^\circ$	$6.7\angle 80^\circ$
		850	$7.75\angle 81^\circ$	$7.75\angle 81^\circ$
长钢轨 (无缝钢轨)	交流	50	$0.65\angle 70^\circ$	$0.65\angle 70^\circ$
	UM71	1 700	$14.08\angle 85.2^\circ$	$14.08\angle 85.2^\circ$
		2 000	$16.44\angle 85.44^\circ$	$16.44\angle 85.44^\circ$
		2 300	$18.708\angle 85.62^\circ$	$18.708\angle 85.62^\circ$
		2 600	$21.147\angle 85.78^\circ$	$21.147\angle 85.78^\circ$

注：1 移频站内钢轨阻抗值，适用于站内正线或股道电码化计算轨道电路时取值。

2 UM71 站内钢轨阻抗值，适用于站内正线电码化计算轨道电路时取值。

3.1.4 道碴电阻的取值应符合表 3.1.4 的规定。

3.1.5 站内轨道电路应采用闭路式轨道电路。开路式轨道电路不宜单独使用，若使用时，应满足安全要求。

表 3.1.4 道碴电阻表 单位: $\Omega \cdot \text{km}$

碎石 道床 区段 站 内	道碴电阻 (不大于)	
	交流	直流
区 间	1.0	1.2
站 内	0.6	0.7

注: 1 不符合表 3.1.4 中道碴电阻标准的混合道床, 道碴电阻可按 $0.4 \Omega \cdot \text{km}$ 计算。

2 设计时采用的道碴电阻超过本标准时, 应有足够的依据。

3.1.6 轨道电路应能防护下列影响:

- 1 钢轨绝缘破损造成短路时, 相邻轨道电路的影响。
- 2 电力牵引区段, 钢轨内牵引电流及供电频率的影响。
- 3 在标准范围内, 各种迷流干扰的影响。
- 4 利用其他制式叠加轨道电路电流的影响。
- 5 设备集中设置时, 电缆受干扰的影响。
- 6 感应雷侵害的影响。

3.1.7 相邻轨道电路的钢轨绝缘破损, 应采取下列防护措施:

- 1 同一类型的轨道电路, 应在钢轨绝缘两侧的两轨条上, 配置不同的极性、不同的相位或不同的频率。
- 2 在相邻的轨道电路中由不同电源供电时, 此电源不应同相位, 并在此绝缘两端设置轨道电路发送端。

3.1.8 道岔区段的轨道电路应满足下列要求:

- 1 轨道电路的基本线路与分歧线路应采用并联方式; 当该轨道电路的跳线和轨端接续线得不到电流检查时, 在整个分支线上应采用双跳线。提速线上的道岔区段宜采用双跳线。
- 2 与到发线相衔接的道岔区段轨道电路的分支末端, 应设接收端。
- 3 所有列车进路上的道岔区段, 其分支长度超过 65 m 时 (自并联起点道岔的叉心算起), 在该分支末端应设接收端。
- 4 个别分支长度小于 65 m 的分路不良、危及行车安全的分支线末端, 亦应增设接收端。
- 5 一送多受轨道电路, 同一道岔区段内, 最多不应超过三

个接收端。

6 一送多受轨道电路内任一地点有车占用时，必须保证有一个受电端被分路。

3.1.9 站内集中联锁车站和色灯电锁器联锁车站到发线所选用的轨道电路，应能实施电码化。臂板电锁器联锁车站所选用的轨道电路，不考虑实施电码化。

3.2 轨道电路的划分

3.2.1 符合下列条件之一的区段，应装设轨道电路：

- 1 集中联锁车站内的列车和调车进路。
- 2 装有动力（为“电动、电空、电液”，下同）转辙机集中控制的道岔区段。
- 3 自动闭塞区段的闭塞分区。
- 4 非集中联锁车站的正线及到发线接车进路的股道。
- 5 需要监督是否被车占用的其他线路区段及为了特定目的而确定的线路区段。

3.2.2 站内轨道电路区段的划分，应保证轨道电路的可靠工作、排列平行进路的需要和便于车站作业。

3.2.3 站内集中联锁车站的牵出线、机待线、出库线、专用线或其他用途的尽头线入口处的调车信号机前方，应装设一段轨道电路，其长度不得小于 25 m。

3.2.4 同一轨道电路区段内，单动道岔最多不得超过三组；复式交分道岔不得超过两组。

3.2.5 为了保证车载信号设备能可靠地接收到轨道电路电码化信息，对短轨道电路的最小长度必须进行限制。

一般轨道电路的最小长度必须满足下式：

$$L \geq t \cdot v + d \quad L \text{ 单位为 m}$$

t ——车载信号设备可靠接收、校核信息时间；

v ——列车在该轨道电路的允许最高速度；

d ——电气绝缘节长度，机械绝缘为 0。

3.3 绝缘节的设置

3.3.1 轨道电路轨条间应设钢轨绝缘节（机械绝缘）或采用其他隔离方式。

当采用钢轨绝缘节时，其机械强度应保证列车安全通过。

异型钢轨接头处，不得安装钢轨绝缘。

3.3.2 自动闭塞区段的区间和中间站（大站可根据需要）正线通过进路中的轨道电路，其道岔绝缘应设在侧线上。

3.3.3 在非自动闭塞区段，集中联锁车站预告信号机处的钢轨绝缘节，宜设在预告信号机前方不小于 100 m 处。

3.3.4 钢轨绝缘应与通过信号机、进站信号机、出站信号机、进路信号机及调车信号机并列安装；当不能并列安装时，应符合下列规定：

1 进站、接车进路信号机及自动闭塞区间并置的通过信号机处，钢轨绝缘可设在信号机前方 1 m 或后方 1 m 的范围内。

2 出站（包括出站兼调车）或发车进路信号机、自动闭塞区间单置通过信号机处，钢轨绝缘可设在信号机前方 1 m 或后方 6.5 m 的范围内。

3 调车信号机处的钢轨绝缘可设在其信号机前方 1 m 或后方 1 m 的范围内；当该信号机设在到发线时，按本条第 2 款处理。

3.3.5 轨道电路的两钢轨绝缘应对齐安装；当不能实现时，其错开的距离（死区段）不宜大于 2.5 m；旧结构道岔内的死区段不应大于 5 m。

3.3.6 设在警冲标内方的钢轨绝缘，除渡线上外，其安装位置距警冲标计算位置不宜少于 3.5 m，距警冲标实际位置不应大于 4 m。

当不得已必须装于警冲标内方小于 3.5 m 处时，应按侵入限界考虑。

3.3.7 轨道电路区段内的轨距杆、道岔连接杆、道岔连接垫板、尖端杆、各种转辙设备的安装装置和其他具有导电性能的连接两钢轨的配件，均应装设绝缘。

4 转辙装置

4.1 一般要求

4.1.1 转辙装置必须保证机车、车辆的安全通过，道岔锁闭后不得因外力影响而改变道岔位置。

4.1.2 转辙装置必须确保道岔的正常转换，尖轨（或心轨）的一侧应与基本轨（或翼轨）密贴；当尖轨与基本轨间有 4 mm 及其以上间隙时（牵纵拐肘除外），道岔不应锁闭。对多点（两点及以上）牵引的道岔，除第一牵引点外，其他牵引点亦应设置密贴检查装置或在两牵引点间装设密贴检查装置。

4.2 动力转辙机安装装置

4.2.1 动力转辙机型号应根据道岔类型（钢轨种类、尖轨和心轨动程、转换阻力以及牵引点数）进行合理的选择。在列车速度大于 120 km/h 的线路上，必须采用分动、外锁闭装置。

4.2.2 可动辙叉单开道岔，必须按外锁闭道岔配置转换设备。

4.2.3 动力转辙机的安装设计应满足下列要求：

1 动力转辙机宜设在线路外侧，电缆径路短及便于人工操纵和维修的地点。

2 动力转辙机的基础角钢、各种连接杆、接续杆必须有足够的强度和刚度；各种连接杆件的弯度不应大于 100 mm，曲折角不应大于 30°。

3 各种连接杆、接续杆的螺扣调整部分，内外应留有不少于 10 mm 的余量。

4 密贴调整杆在动作时，空动距离应在 5 mm 以上。

5 表示杆应能表示尖轨或心轨的实际位置。

- 6 穿过轨底的物件，距轨底净距离均应大于 10 mm。
- 7 当插入手摇把或开启机盖时，遮断器接点应保证断开。
- 8 正常转动道岔时，挤切连接器应保证不发生挤切。

4.3 人力转辙装置

4.3.1 非集中联锁车站的联锁道岔应以道岔握柄操纵，并必须装转换锁闭器及道岔表示器。道岔握柄应安装在所属道岔前方。

引向安全线、避难线的道岔，应设脱轨表示器。

道岔表示器和脱轨表示器的位置应与所属道岔一致。

道岔表示器应按列车运行方向设于接车或发车进路的左侧；当兼有接、发车进路时，应设于接车进路的左侧。

用于道岔的脱轨表示器应设于对向道岔的左侧。

4.3.2 位于正线上的道岔握柄，当道岔直向开通时，握柄应倒向岔尖（闭止把向下），必要时转换锁闭器可采用负拐安装。

4.3.3 双动道岔的握柄安装位置应符合如下规定：

1 连接正线与其他线路时，应设在正线方面。

2 连接正线与正线，兼有接、发车进路时，应设在接车进路对向道岔方面；接车进路为顺向道岔时，应设在发车进路对向道岔方面；接、发车进路均为顺向道岔时，应设在靠近扳道房方面。

4.3.4 双动道岔应设导管装置联动。

当按联动方式操纵有困难时，可分别设道岔握柄操纵，并在联锁电路中检查其位置的一致性。

4.3.5 双动道岔无握柄端应有电气联锁。

4.3.6 联锁道岔相互之间应无锁闭关系。

4.3.7 电力牵引区段采用电锁器联锁时，道岔握柄等导体部分应连接一体（指电气）并有良好接地。必要时，双动道岔的联动导管可分段绝缘。

4.4 导管装置

4.4.1 导管径路应选择地势平坦、干燥的地段，并尽量不妨碍

站内调车作业的地点。导管距地面不小于 150 mm。在横过道口等通行频繁地点敷设导管，应有防护措施。导管横过轨道电路的钢轨底面时应有不小于 10 mm 的间隙。

4.4.2 导管宜使用公称内径为 25 mm 的钢管。联动道岔的导管全长不宜超过 120 m。

导管导轮两基础中心的距离以 2 m 为标准。当靠近拐肘或导管调整器时，标准为 1.5 m。

靠近拐肘或导管调整器处，应使用带平轮的导管导轮。

4.4.3 导管因温度变化所产生的伸缩量，当不能用直线拐肘或其他拐肘自动抵消时，应装设导管调整器；导管的全长小于 10 m 时可不设。

5 集中联锁

5.1 一般规定

5.1.1 铁路信号集中联锁分为继电集中联锁和计算机集中联锁。

5.1.2 集中联锁采用的设备，应能满足各种站场规模、运输作业的需要，应能与有关设备相结合。

5.1.3 集中联锁设备应做到安全可靠、办理简单、表示明确。

凡与行车、调车作业有关的人工控制，一般采用两个动作来完成。

5.1.4 凡与列车进路（集中联锁故障引导接车除外）有关的道岔均应与防护该进路的信号机互相联锁，敌对进路之间应互相照查，并应满足下列技术条件：

1 进路上有关道岔位置不正确，道岔的尖轨与基本轨不密贴（有 4 mm 及其以上间隙），敌对进路未解锁或照查条件不符合时，防护该进路的信号机不得开放。

2 防护进路的信号机开放后，与该进路有关的道岔应被锁闭，敌对信号机不得开放。

3 向有车占用的线路排列进路时，有关列车信号机不得开放（引导信号除外）。

5.1.5 联锁设备中，下列进路规定为敌对进路。敌对进路必须相互照查，不得同时开通。

1 同一到发线上对向的列车进路与列车进路。

2 同一到发线上对向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 进站信号机外方列车制动距离内接车方向为超过 6‰的下坡道，下坡道方向的接车线末端未设有线路隔开设备时，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 防护进路的信号机设在侵限轨道绝缘节处，禁止同时开通的进路。

8 向驼峰推送车列占用的股道与另一端向该股道的接车或调车进路。

5.1.6 凡与接、发车进路有关的道岔（线群出站信号机前方道岔除外）均应集中操纵。位于到发线上的道岔，亦宜集中操纵；当根据需要不列为集中操纵时，须与有关信号机联锁。

非接、发车进路上的道岔，当集中操纵有利时，可划归集中操纵。

5.1.7 集中联锁进路分为列车进路（包括接车进路、发车进路、通过进路）和调车进路。

根据站场线路和道岔的配套及运营需要确定的第一条列车进路或调车进路，称为基本进路。集中联锁区内除基本进路外，还可设置若干条迂回进路。

5.1.8 站内联锁设备应保证车站（场）值班人员，对接车、发车、调车进路及信号机开放与关闭的控制。

5.1.9 进站、进路、出站信号机（办理自动通过除外）及调车信号机，在信号关闭后，不经再次办理，不得重复开放信号。

5.1.10 调车信号机应根据车站的实际作业情况，合理地设置，减少不必要的调车走行距离，提高调车作业效率。

5.1.11 一次排列由几条进路组成的长调车进路，只有当其各条进路均构成后，防护各进路的调车信号机方可同时开放或由进路最远端开始依次开放。

5.1.12 无岔区段有车占用时允许向该区段排列调车进路。

5.1.13 当向邻接的联锁区开通进路时，应与邻接联锁区照查锁闭。

5.1.14 进路的锁闭按时机分为进路锁闭和接近锁闭。进路锁闭

应在进路选通，有关联锁条件具备时构成；接近锁闭应在信号开放后接近区段有车占用时构成；当无接近区段时，应于信号开放后立即构成。

5.1.15 列车及调车进路，应设接近锁闭，其接近区段（应有足够的长度）应符合如下规定：

1 接车进路为信号机前方的闭塞分区或轨道区段。

2 发车进路为发车线。

3 正线上同方向相邻两架列车信号机，当信号显示上有联系时，后一架信号机所防护进路的接近区段，应从前架列车信号机后方第一轨道区段开始。

4 调车进路为信号机前方的轨道区段；当信号机前方未设轨道电路时，则信号开放即构成进路的接近锁闭。

5 当列车速度大于 120 km/h 时，正线上列车进路的接近区段的长度，应满足速度分级后制动距离的要求。

5.1.16 集中联锁进路的解锁必须在信号关闭后进行，进路解锁的方式应符合下列规定：

1 锁闭的进路应能随列车、车列的正常运行而自动解锁。

2 进路应按分段解锁方式设计。解锁时，有条件的区段均应满足三点检查。

3 仅用于较小车站的电路可设计为进路一次解锁方式。

4 进路在进路锁闭状态时，应能办理取消解锁，取消解锁不应延时。

5 进路在接近锁闭后，应能办理人工解锁。接车进路和正线发车进路的人工解锁延时 3 min，其他进路的人工解锁延时 30 s。

6 调车作业中途返回时，应能使处于锁闭状态的原调车进路自动解锁。

7 已锁闭的进路不应因轨道电路瞬时分路不良错误解锁。

8 轨道电路停电恢复后，已经锁闭的区段，应经值班员办理后方能解锁，或采用自动限时解锁。

9 发车线留有车辆发车后，发车进路应能正常解锁。

5.1.17 对锁闭的区段应能实施区段故障解锁；列车或车列占用进路后，其运行前方区段不能实施区段故障解锁。

5.1.18 正常办理进路，防护该进路的信号机（引导信号除外），必须检查其进路空闲（包括超限界检查）、有关道岔位置正确、进路已锁闭、未施行人工解锁、敌对进路未建立以及照查联锁条件正确后方可开放。

5.1.19 已开放的信号于下列情况之一时，应及时关闭：

1 列车信号，当列车第一轮对进入该信号机后方第一轨道区段时。

2 调车信号，当车列全部越过信号机时或信号机前方区段留有车辆（含未设轨道电路）、出清后方第一区段时。

3 在专用的机走线和机务段出口处以及机待线上的调车信号机，当机车第一轮对进入信号机后方时。

4 因故障使联锁关系发生改变，或信号灯泡熄灭时。

5 办理取消或解锁进路时。

6 预告及复示信号机，当其主体信号机关闭时。

7 应能监督是否挤岔，并于失去道岔位置表示的同时，使防护该进路的信号机自动关闭（故障引导接车除外）。

5.1.20 进站、进路或出站信号机，当开放的信号灯断丝，有条件时，可采用自动转变为较低一级信号显示。

5.1.21 集中道岔应能单独操纵或随进路的排列而自动选动，自动选动可采用同时启动或顺序启动的方式。

道岔的单独操纵应优先于进路自动选动。

5.1.22 集中联锁的道岔应受进路锁闭、区段锁闭及人工锁闭。道岔控制电路应符合下列要求：

1 道岔转换设备的动作，必须与值班员的操纵意图一致。

2 道岔在任一种锁闭状态下不得启动。

3 道岔一经启动，不论其所在区段轨道电路故障或有车进入轨道区段，均应继续转换到底。

4 道岔因故被阻不能转换到底时，对非调度集中操纵的道岔，应保证经操纵后转换到原位；对调度集中操纵的道岔，应自动切断供电电路，停止转换。

5 电机电路故障，道岔不应再转换。

6 道岔转换完毕，应自动切断启动电路。

7 采用三相交流电源控制的电动（电液）转辙机，必须设置断相保护装置。

8 当设计有储存进路、道岔接受遥控时，必须对道岔的启动采用能自动切断供电电路、停止转换的防护措施，必须采取防止小车跳动措施。

注：人工锁闭是指利用操纵设备切断道岔控制电路或用转辙机的安全接点切断启动电路。

5.1.23 集中联锁道岔表示电路应符合下列要求：

1 道岔表示应与道岔的实际位置一致，并应检查自动开闭器两排接点组在规定位置。

2 联动道岔必须检查其各组道岔均在规定位置。

3 单动、联动和多点牵引道岔，必须检查各牵引点的道岔转换设备均在规定位置。

4 当道岔处于不密贴位置时，严禁出现定位或反位表示。

5 道岔启动时，应先切断道岔位置表示。

6 人工锁闭时，不应影响道岔的位置表示。

7 道岔发生挤岔时，应有挤岔表示。

5.1.24 进站或接车进路信号机因故障不能正常开放信号或开通非固定接车线路时，应使用引导信号。引导信号开放时必须检查其主体信号机为红灯显示。

引导信号应采用加封（或计数装置）的自复方式操纵。当开放引导信号能保证进路中有关道岔锁闭时，引导信号可采用开放保留式，但在信号开放后应能随时将其关闭，或在列车进入信号机内方后自动关闭。

5.1.25 列车主体信号机和调车信号机应设灯丝监督，在信号开

放后，应不间断地检查灯丝完好；进站和有通过列车的正线出站或进路信号机，红灯灭灯时不得开放信号。开放预告或复示信号机时，应不间断地检查其主体信号机在开放状态。

列车信号机及进站、接车进路信号机的复示信号机的点灯电路，应具有主、副灯丝的自动转换功能；当主灯丝断丝时，应有表示和报警。

5.1.26 站内集中联锁的联锁图表应符合以下主要内容：

1 方向栏：进路性质（含通过、接车、发车、调车进路）和方向。

2 进路号码栏：按表中进路顺序编号。

3 进路栏：一般仅列出列车和调车的基本进路。较大车站列车进路同时存在两条以上时，还需列出一条变更进路作为第二条进路。通过进路以接、发车进路号码，为分数形式表达。延续进路应逐条列出，并应检查该进路上的全部道岔位置和轨道区段。

4 进路方式栏：基本进路为 1，变更进路为 2。

5 排列进路按下按钮栏：按下按钮名称。

6 确定运行方向道岔栏：关键性对向道岔的位置。

7 信号机栏：排列该进路时应开放信号机的名称及其显示。

8 道岔栏：进路中的全部道岔以及防护和带动道岔的编号和位置。

9 敌对信号栏：进路中的全部敌对信号。

10 轨道区段栏：进路应检查的全部轨道区段。

11 迎面进路栏：同一到发线（或场间联系线）对向的列、调车进路。

12 其他联锁栏：非进路调车、得到同意、延续进路、闭塞等。

5.1.27 信号因故关闭后，不应导致锁闭进路的自动解锁。

已锁闭的进路不因轨道电路瞬时分路不良或轨道电路电源停电恢复造成错误解锁。

5.2 继电集中联锁

5.2.1 继电集中联锁应满足本规范 5.1 的规定。

5.2.2 继电集中联锁的车站应设置模拟站场形状的控制台（盘）。

5.2.3 控制应做到办理简单。

排列进路时应采用进路操纵方式。凡与列、调车作业有关的人工控制，应按压两个及以上按钮完成。

进路应逐条办理。排列或取消进路时，不得影响其他已开通进路的正常工作或构成其他进路。

5.2.4 控制台（或控制表示分开的表示盘）上，应有下列主要表示：

- 1 与集中联锁区站场相对应的模拟表示。
 - 2 主要按钮的操纵表示。
 - 3 进站及接车、接发车进路信号机平时关闭状态以及列车或调车信号机的开放状态表示。
 - 4 道岔位置及挤岔表示。
 - 5 列车、调车进路的锁闭状态表示。
 - 6 人工解锁状态表示。
 - 7 轨道区段的占用表示。
 - 8 非进路调车、遥控状态及平面溜放调车表示。
 - 9 区间闭塞的状态表示。
 - 10 供电状态表示。
 - 11 联锁电路动作过程中其他必要的环节反映。
 - 12 主要设备报警宜用闪光，必要时伴以音响。但音响时间不宜过长，或能随时被切断。
 - 13 其他必要的表示和报警设备。
- 各种表示应含义明确，符合有关规定。

5.3 计算机集中联锁

5.3.1 计算机集中联锁除应满足本规范 5.1 的规定外，尚应具

有下列主要功能：

- 1 满足各种站场规模和运输作业需要。
- 2 具有对室内、外联锁设备规定的监测功能和自诊断能力。
- 3 可与其他信号设备结合，并可联网与其他信息系统交换数据。
- 4 在采取安全技术措施的基础上可贮存进路。
- 5 应有安全可靠的冗余措施。
- 6 硬件、软件的设计应标准化、模块化、定型化。

5.3.2 设计软件程序主要应包括应用程序和车站数据库两大类。应用程序应适用于不同的站场，车站数据库根据不同站场设计。

5.3.3 计算机集中联锁应操作简单，但一次操作一般不形成操作命令。

5.3.4 计算机联锁的控制方式和表示方式可根据需要选用各种现代化手段。

当采用控制台、表示盘或彩色屏幕显示器时应有下列主要图形和表示：

- 1 信号设备布置及站场模拟表示。
- 2 主要操作表示。
- 3 进站及接车、接发车进路信号机的关闭状态以及列车和调车信号机的开放表示。
- 4 道岔位置及挤岔表示。
- 5 列车和调车进路的锁闭状态表示。
- 6 轨道区段的占用表示。
- 7 反映进路控制状态的其他必要表示。
- 8 区间闭塞状态的表示。
- 9 非进路调车、调车区溜放调车及其他系统联系的相应表示。
- 10 其他必要的表示和报警。

各种表示应含意明确，符合有关规定。

5.3.5 计算机集中联锁系统中涉及行车安全的继电器应采用安

全型继电器。

5.3.6 计算机集中联锁安全输入/输出的通道，应设置故障—安全接口电路。

5.3.7 计算机集中联锁必须考虑瞬时故障和间歇故障，并应采取相应的可靠性和安全性措施。

5.3.8 采用计算机集中联锁时要满足防雷、接地、电磁兼容等规定的技术要求，采用不间断供电及净化的电源。

5.3.9 计算机集中联锁应符合有关的计算机联锁技术条件和安全软件设计规范。

5.4 调车区集中联锁

5.4.1 区段站及其以上的车站及站内有独立调车机车与调车作业需要的其他车站，可根据需要设计平面调车区集中联锁。

5.4.2 平面调车区集中联锁可分为连续溜放和单钩溜放两种形式。根据需要，可选用继电或计算机式的设备。

5.4.3 根据站场配置和作业需要，可设计为在固定牵出线上溜放或非固定牵出线上溜放两种方式。

5.4.4 溜放电路应保证车列后退进路的安全。在溜放作业过程中，有关防护道岔均应锁闭在规定位置。

5.4.5 设计连续溜放电路，分路道岔应满足下列要求：

1 分路道岔不与有关前方信号机发生联锁。

2 分路道岔前应设保护区段，其长度应保证已经启动的道岔在车列以允许的最高调车速度驶至岔尖前道岔应能转换到底。

3 当分路道岔的保护区段及道岔的可动尖轨部分有车占用时，不能操纵道岔转换。已被操纵的分路道岔，当车列驶入其保护区段，轨道继电器落下转辙机尚未开始动作时，不应转换。

4 分路道岔一经启动后，即应转换到底；如在 2 s 内不能转换到底，则在车列进入其保护区段前，应能自动转回原位。

5.4.6 连续溜放作业区内应全部设置轨道电路；当需要在道岔辙叉处划分轨道电路而受条件限制时，允许只在一侧装设轨道绝

缘节。

保护区段轨道电路应采用速动接收设备。

5.4.7 连续溜放电路应设专用电源，保证道岔在转换过程中发生突然停电时仍能继续转换到底。

5.4.8 分路道岔前应装设位置表示灯，显示紫色灯光表示道岔开通直向，显示黄色灯光表示道岔开通侧向。

5.4.9 设计单钩溜放电路时，必须在通向股道（或指定的溜放线路）的溜放进路上的道岔被锁闭以及退路也被锁闭的条件下，才能显示溜放信号。允许在车列占用接近区段的情况下，使溜放进路随着车组的走行实行分段解锁或进路解锁。

5.4.10 单钩溜放时，溜放信号关闭时机应满足下列条件：

1 当车列全部越过溜放方向的调车信号机时。

2 当车列在信号机内方第一区段分钩后，该信号机及其外方溜放方向的所有信号机均关闭。车组所跨调车信号机及其运行前方的调车信号机继续保持溜放信号，当车组完全进入信号机时关闭。

3 当机车压入退路方向的信号机内方时，该信号机关闭。

4 取消溜放时，未入股道的在行车组所跨的调车信号机及其运行方向前方的调车信号机继续保持溜放信号。其他所属调车信号机均关闭。

5.4.11 单钩溜放采用储存方式时，区段解锁后道岔延时 3 s 转换。

5.4.12 在设计各种溜放电路时，根据需要可设计为单独办理、贮存进路等方式，并应具有对贮存的进路命令进行检查、修改、取消、增钩、暂停等功能。

5.5 集中联锁与各种设备的结合

5.5.1 结合电路应简单，不宜改变原有电路定型结构。增加复示继电器时，应考虑继电器动作不一致可能产生危及行车安全的严重后果。合用继电器接点，应防止电路串电。

5.5.2 在有列车或后部补机由区间折返的车站，控制台上应设有钥匙路签，并须与闭塞设备和出站信号机联锁。当钥匙路签取出后，有关闭塞设备不得再次开通，出站信号机不得再次开放。

5.5.3 与自动闭塞结合设计，应满足下列规定：

1 车站应能监督列车的接近和离去。

应分别设第一接近、第二接近、第一离去、第二离去表示灯和第一接近、第二接近的音响通知设备。

单线双方向运行区段，接近和离去表示灯可合用。

2 列车占用第二接近区段时，站内接车进路应实行接近锁闭。

3 当列车速度大于 120 km/h，采用速差显示的自动闭塞时，应设第三接近和第三离去区段，甚至更多的区段。站内接车进路接近锁闭区段根据具体情况确定。

4 出站信号的显示应与离去区段的占用有关。单线双方向运行区段出站信号机的开放，还应检查开通运行方向。

5 能向区间发送相应信息，以满足自动闭塞、机车信号等有关设备工作的需要。

5.5.4 与自动闭塞方向电路的结合设计，应满足下列基本规定：

1 当区间空闲，对方站未办理发车进路，原接车站办理发车进路后，即应自动改变运行方向。

2 因故不能改变运行方向时，可使用辅助方式办理。按辅助方式改变运行方向后，第一次出站信号机的开放，必须检查该相邻站间区间空闲。

3 应设有下列控制设备和表示：

1) 接、发车方向表示。

2) 区间占用表示。

3) 辅助办理表示。

4) 接、发车辅助办理按钮。

必要时还可设辅助办理的计数设备。

5.5.5 与自动站间闭塞结合设计，应满足下列基本规定：

- 1 列车进入自动站间闭塞区间的凭证是出站信号机的开放。
- 2 当发车站办理发车进路时，站间自动构成闭塞状态。
- 3 出站信号机开放，必须连续检查闭塞正确及区间空闲。
- 4 列车出发后，出站信号机应自动关闭。闭塞解除前，两站向该区间的出站信号机均不能再次开放。
- 5 列车到达接车站，检查区间空闲后，自动解除闭塞。
- 6 闭塞后，发车进路解锁前，不经特殊办理，不能解除闭塞。

取消发车进路解锁后，闭塞自动解除。

- 7 自动站间闭塞应有下列表示：

- 1) 接车或发车闭塞。
- 2) 区间空闲或占用。
- 3) 区间检查设备正常或故障。
- 4) 闭塞方式表示。

5.5.6 与半自动闭塞结合设计，应满足下列基本规定：

- 1 出站信号机应检查区间闭塞条件正确后才能开放。
- 2 发车进路锁闭后，不得任意取消闭塞。若需取消闭塞，必须先解锁发车进路。
- 3 列车出发压入发车轨道区段时（发车进路的最外方区段），不经人工办理，闭塞不得解除。
- 4 进站列车必须压入接近区段和进站内方第一轨道区段，才能构成列车到达条件。
- 5 当接车站设备能确认列车完全到达时，可自动发送到达复原信号。

- 6 应设有下列控制设备和表示：

- 1) 闭塞、复原和带铅封的事故按钮。
- 2) 接、发车闭塞表示。
- 3) 事故复原计数器。

5.5.7 与调度集中结合，应满足下列规定：

- 1 调度集中应能完成有关列车进路内容的控制。

2 结合电路应保证调度集中设备和车站联锁设备协调工作。控制命令的执行时间，必须保证集中联锁设备有关电路可靠工作。

3 调度集中区段，划归调度集中控制的车站，平时应由调度员控制。必要时，调度员可分区或全站下放，由车站进行控制。

由调度控制转为站控或局控时，应办理交、接权手续。当转为站控或局控后，调度员不得单独收回控制权。

4 调度控制时，在通道设备故障或车站值班员发现有危及行车安全的情况时，应能破封按压非常站控按钮，强行进行站控。

5 调度集中控制的进路，必须具备防止轻车跳动可能导致错误解锁的功能。

6 调度控制时，道岔启动后在规定时间内仍转不到规定位置时，应自动切断供电电路。经操纵后，道岔应能转回原位。

7 不列为本调度集中控制的车站，向调度集中区段发车时，应取得调度员同意，“同意”只能一次有效。

8 调度集中区段内集中控制的车站，根据需要可设股道及区间封锁按钮。有关列车信号应与封锁按钮联锁。按下按钮后，有关的列车信号不得开放。

9 车站联锁由站内集中联锁设备完成，但下列各项涉及行车安全需要由现场确认的，应由车站值班员办理：

- 1) 引导信号的开放。
- 2) 区段及进路人工解锁。
- 3) 人工办理闭塞。
- 4) 股道及区间封锁按钮的操纵。
- 5) 其他涉及安全的直接控制。

10 调度集中区段内集中控制的车站，应向调度所发送下列信息：

- 1) 进站及接车进路信号机的红灯状态，列车信号的开放。

- 2) 列车进路开通状态。
- 3) 正线、到发线及列车进路有关的道岔区段的占用。
- 4) 接近、离去区段的占用。
- 5) 股道及区间封锁按钮的按下状态。
- 6) 双向运行区段的列车运行方向。
- 7) 局部控制状态。
- 8) 车站控制状态。
- 9) 其他表示。

11 调度集中区段内不列为调度集中控制的车站，应向调度所发送的信息有：正线及到发线的占用及接、发车信号的开放，以及允许发车及取消允许发车等信息。

调度集中区段内列为调度集中控制车站的控制台应设：

- 1) 站控按钮、非常站控按钮。
- 2) 按分区设接受局控按钮。
- 3) 按区间设区间封锁按钮。
- 4) 按股道设股道封锁按钮。

12 表示灯有遥控表示、站控表示、非常站控表示、局控表示、股道及区间封锁表示等。

13 根据需要，与调度集中区段邻接的车站可向调度所发送到发线的占用及相邻咽喉列车信号的开放表示。

5.5.8 与调度监督结合，应满足下列规定：

1 在调度监督区段，集中联锁设备应向调度所发送下列信息：

- 1) 进站及接车进路信号机的红灯状态，列车信号的开放。
- 2) 列车进路开通和占用状态。
- 3) 到发线的占用。
- 4) 接近、离去区段的占用。
- 5) 其他需要的有关表示。

2 根据需要，与调度监督区段邻接车站，可向调度所发送到发线的占用及相邻咽喉列车信号的开放表示。

5.5.9 当站间距离不满足装设预告信号机时，应设置轨道电路，采用站间联系电路，完成闭塞功能。该电路应满足下列规定：

1 双方向运行区间的原接车站，当区间空闲，排列发车进路后，可自动改变运行方向。

单方向运行区间的车站，应检查区间空闲后，出站信号机才能开放。

2 双方向运行区间，任何情况下，结合电路都不得出现“双发”现象。

3 两站间同方向的出站信号机与进站信号机显示上应有联系。后一架信号机所防护进路的接近区段，应从前一架信号机内方的第一轨道区段开始；当其接近区段的长度仍小于列车的制动距离时，还应适当延长。

4 控制台应设有下列表示：

1) 区间占用、对方站进站信号机开放表示。

2) 双方向运行区间，还应设有列车运行方向、办理发车进路表示。

5.5.10 车站的各车场由单独的信号楼控制时，各车场间应设场间结合电路。其结合电路应满足下列规定：

1 场间联络线轨道区段占用时，两场不得向该联络线排列进路。特殊情况需排列调车进路时，必须经有关部门的批准。

2 当任一车场向站间联络线排列进路后，另一车场不得再向该联络线排列进路。

3 联络线上同方向相邻两架列车信号机显示上有联系时，结合电路应满足信号显示的要求。

4 经联络线的同方向相邻两架显示上有联系的列车信号机，其后架信号机的接近区段，应从前架信号机的内方开始。当后架信号机的接近区段小于列车的制动距离时，应适当延长其接近区段。

5 联络线无列车信号机时，列车进路应由两个车场间的两段进路组成。当接近区段或前段进路有车占用时，后段进路不得

解锁。取消或人工解锁进路时，必须先解锁前段进路，后段进路才能解锁。

6 每一车场的控制台均应有下列表示：

- 1) 监督其他车场向联络线排列进路的照查表示。
- 2) 联络线轨道占用表示。
- 3) 邻场的信号开放（或同意发车）表示。
- 4) 根据需要，还可设同意接车表示。

5.5.11 与利用渡线割开的联锁区衔接时的结合电路，应满足下列规定：

1 渡线道岔应划归一方控制，并锁在将两联锁区隔开的定位位置进行防护，扳动道岔必须得到对方同意。

2 道岔恢复定位后，可随时取消同意。

3 排列经道岔反位的进路，必须检查对方同意条件后，才能开放信号。

4 经渡线道岔反位的列车进路应由两个联锁区的两段进路组成。当接近区段或前段进路有车占用时，后段进路不得解锁。取消或人工解锁进路时，必须先解锁前段进路，后段进路才能解锁。

5 两联锁区控制台均应设下列按钮和表示灯：

- 1) 控制道岔的一方应设同意动岔表示灯。
- 2) 非控制道岔的一方应设同意动岔按钮。
- 3) 根据需要还可设区段占用表示灯和信号开放表示灯。

5.5.12 到达场与驼峰结合设计，应满足下列规定：

1 到达场向驼峰调车场办理推送进路，须得到驼峰调车场的同意。

2 驼峰调车场办理“允许推送”作业时，驼峰辅助及其复示信号机应完全复示驼峰信号机的显示。办理“预先推送”作业时，驼峰辅助及其复示信号机应显示黄灯，列车推送到峰顶前预定的地点，驼峰辅助及其复示信号机应自动关闭。

3 推送进路建立后，进路上的调车信号机应随驼峰辅助信

号机显示前进或后退信号自动开放或关闭。

4 推送进路应受进路锁闭；车列完全推出到达场，推送进路才能自动解锁。推送进路未使用，驼峰信号楼应能拉出允许推送或预先推送按钮关闭信号，经 30 s 限时后解锁推送进路。推送进路已被占用，驼峰信号楼不得任意取消，但可关闭推送信号。

5 到达场在推送进路建立后，应即失去对推送进路的控制权。必要时，可按压切断推送信号按钮关闭信号，但推送进路不得解锁。

6 到达场不得向已建立推送进路的股道排列列车或调车进路。若排列了列车或调车进路后，该股道不得再办理推送进路。

7 到达场控制台上应设有驼峰信号复示器、允许推送及调车照查表示灯、切断推送信号按钮及表示灯等。

5.5.13 编发线与驼峰头部结合设计，应满足下列规定：

1 编发线上的出站信号机，应在溜放进路有关分路道岔被锁在开向其他线路条件下方能开放。

出站信号机开放后，应再次锁闭有关分路道岔。

2 出站信号机关闭，列车出清股道（或发车进路第一区段解锁）后，应恢复驼峰信号楼对该分路道岔的控制。

3 在集中联锁信号楼控制台，应按编发线分设同意发车表示灯。

5.5.14 与通过按钮电路结合，应满足下列规定：

1 有正线通过列车的车站可设通过按钮。办理通过进路只需按压两个按钮。

2 当车站只有一个车场时，在进站口设通过按钮。排列通过进路应按压通过按钮和出口处的列车按钮。

3 当车站由两个纵列式车场组成时，在车站的进、出口处均应设通过按钮。通过按钮电路除满足全站通过外，还应满足经一个车场正线接车至另一车场的任一股道（按压进站口通过按钮和股道的列车按钮），或由一个车场的任一股道经另一车场正线

发车（按压股道的列车按钮和出口处通过按钮）的需要。

4 通过进路经过的任一咽喉，正在选排进路时，通过按钮电路不应动作。

5 控制台通过按钮应设绿色表示灯。

5.5.15 与自动通过按钮电路结合，应满足下列规定：

1 双线单方向运行的自动闭塞区间，根据需要，在通过进路建立后，按下自动通过按钮，防护进路的列车信号机应随列车的运行自动变换相应的显示。此时通过进路内的有关道岔不应转换。拉出自动通过按钮，有关列车信号机在列车通过后，即恢复为关闭信号状态。

2 控制台应设自动通过按钮及其表示灯。

5.5.16 当进站信号机外列车制动距离内进站方向为超过 6‰下坡道，而在接车方向末端已设有安全线（避难线）的车站，其接车进路的延续进路可通向安全线（避难线），或当站内有平行进路，隔开道岔等有足以防止列车冲突的隔开条件，其延续进路可延至安全（适当）处所时，应设下坡道延续进路的结合电路。其结合电路应满足下列规定：

1 排列接车进路时，应按压接车进路的始端按钮、终端按钮和延续进路的终端按钮。

2 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。延续进路锁闭后，可不始终检查延续进路上的轨道区段。

3 当延续进路已通向出站口时，如需连续发车，应按压延续进路的始端按钮，检查闭塞条件正确后，即可开放出站信号机。出站信号机开放后，还可随时关闭，但延续进路不得解锁。

4 延续进路的解锁条件为：

1) 在正常情况下，列车头部进入股道 3 min 后，延续进路才能解锁。

2) 根据需要，在列车头部进入股道后，按压特设的带铅封的坡道解锁按钮可不限时解锁。

3) 在取消或人工解锁接车进路后, 延续进路应按取消进路方式解锁。

5 引导接车时, 可不检查延续进路。

5.5.17 当到发线中间只有一个分歧道岔、两个无岔区段时, 到发线出岔结合电路, 应满足下列规定:

1 向有分歧道岔的到发线上排列接车进路, 或由有分歧道岔的到发线排列发车进路, 该分歧道岔应自动转换到规定位置并锁闭, 进站或出站信号机才能开放。

2 当防护该分歧道岔的调车信号机开放时, 通向该到发线的接车进路不得建立, 但发车进路可以建立。

3 接车时分歧道岔的解锁:

1) 进站列车全部进入到发线并顺序通过道岔, 分歧道岔应自动解锁。

2) 进站列车全部进入到发线, 但未压入分歧道岔区段, 分歧道岔应经 3 min 限时后解锁。

3) 进站列车全部进入到发线, 占用分歧道岔区段, 该分歧道岔应经 3 min 延时并在列车出清后自动解锁。

4) 取消接车进路, 需待接车进路解锁后, 分歧道岔才能解锁。

4 发车时分歧道岔的解锁:

1) 出发列车全部出清到发线, 分歧道岔应立即解锁。

2) 无岔区段留有车辆时, 出发列车出清出站信号机内方第一区段后, 分歧道岔才能解锁。

3) 取消发车进路, 分歧道岔和发车进路应同时解锁。当分歧道岔区段有车占用时, 应保留区段锁闭。

5 到发线上由分歧道岔隔开的无岔区段, 能否同时向里排列对向的调车进路, 应根据具体情况及运营要求决定。

5.5.18 车站股道电码化, 应满足下列规定:

1 实施车站股道电码化的范围为: 经道岔直向的接车进路, 为该进路中的所有区段; 经道岔侧向的接车进路, 为该进路中的

股道区段；自动闭塞区段，经道岔直向的发车进路，为该进路中的所有区段。

2 车站股道电路电码化，不得损坏轨道电路设备、缩短原轨道电路的极限长度、影响轨道电路的正常工作和降低原轨道电路的技术性能。

3 在最不利条件下，入口电流应满足机车信号的工作需要。

4 已发码的区段，当区段空闲后，轨道电路应能恢复到调整状态。

5 列车冒进信号时，其占用的所有咽喉区段不应发码。

6 列车摘挂作业，股道不应终止发码。

7 有效电码中断的时间，应小于机车信号允许中断的最短时间。

8 每条进路或股道的发码设备专用时设单套；共用时设双套，当主设备故障时，副设备应自动投入使用。

5.5.19 与机务段结合电路，应满足下列规定：

1 当机务段设同意按钮时，应满足下列要求：

1) 向机务段调车，必须取得机务段的同意（即按下同意按钮），进路才能办通。“同意”只能一次有效。

2) 机务段一经办理同意按钮后，“同意”除随机车入库自动解除外，应只能由车站值班员办理取消。

3) 集中控制台应设机务段同意表示灯。机务段应设同意按钮及其表示灯。

2 当机务段不设同意按钮时，可设由机务段控制的入口防护调车信号机。

5.5.20 在固定的线路上，需要往返调车作业时，应设计非进路调车电路。非进路调车应满足下列规定：

1 办理非进路调车后，进路上的道岔应带动到规定位置并被锁闭。与该进路有关的侵入限界绝缘区段应在空闲状态，该进路上正向或反向调车信号机应同时开放，与其敌对的信号机应在关闭状态。

2 取消进路调车，进路上的调车信号机应立即关闭，进路经 30 s 限时后自动解锁。

3 当一架信号机防护两个以上区段时，须检查有关道岔区段空闲后，进路方能解锁。

4 当轨道区段故障时，可按压特设的带铅封按钮解锁进路。

5 信号楼控制台应设非进路调车按钮及表示灯。

5.5.21 与进路表示器电路结合，应满足下列规定：

1 进路表示器仅用于区别列车运行方向，不应单独构成信号显示。

2 进路表示器仅在其主体信号机开放时才着灯，主体信号机关闭时进路表示器应灭灯。

5.5.22 与发车表示器电路结合，应满足下列规定：

1 发车表示器电路可由发车表示器、值班员柱及车长柱三部分电路组成。

2 出站信号机开放后，应点亮值班员柱白色表示灯。

3 值班员柱按钮按下后，应点列车长柱白色表示灯。

4 车长柱按钮按下后，应点亮发车表示器白灯，并使车长柱及值班员柱表示灯灭灯。

5 出站信号机在关闭状态时，按压有关按钮，有关表示灯不得亮灯。

5.5.23 与集中联锁区衔接的牵出线，利用调车表示器指挥调车作业时，应设调车表示器。调车表示器控制电路应检查有关条件（当设有非进路调车时应含非进路调车条件）后构成。

6 非集中联锁

6.1 一般规定

6.1.1 非集中联锁可分为色灯电锁器联锁、臂板（含电动臂板）电锁器联锁。

6.1.2 电锁器联锁不应单独利用按钮或手柄接点构成敌对联锁条件。

6.1.3 电锁器联锁车站的正线和到发线应设股道空闲检查设备。

6.1.4 电锁器联锁的车站，不应设置调车信号机。

色灯电锁器联锁的车站，在不办理闭塞的站内岔线入口处，应设置调车信号机防护，用红色灯光代替蓝色灯光。

6.1.5 进站、出站信号机只在有关道岔开通位置正确，进路被锁闭，敌对进路未建立（半自动闭塞区段出站信号机还应获得区间闭塞的发车权），并经车站值班员办理后才能开放。预告及复示信号机随其主体信号机的开放而开放。

通过信号机的开放必须不间断地检查通过进路中出站及进路信号机的开放条件。

进站信号机的开放应检查股道空闲。

6.1.6 主体信号机发生故障或联锁条件不符时，应自动转为关闭状态。主体信号机关闭时，预告及复示信号机应自动恢复定位。

车站值班员应能随时关闭已开放的信号机。

6.1.7 电锁器联锁车站的信号机关闭后，不经再次办理，不得重复开放。

6.1.8 电锁器联锁应保证车站值班员对进路及信号机开放与关闭的控制。

6.1.9 下列进路为敌对进路，必须相互照查，不得同时开通（引导接车除外）：

- 1 同一到发线上对向的接车进路。
- 2 同一咽喉区内重叠的接、发车进路。

3 进站信号机外方列车制动距离内接车方向为超过 6‰的下坡道，而在该下坡道方向的接车线末端未设线路隔开设备时，该下坡道方向的接车进路与对方咽喉的接车进路、非同一到发线顺向的发车进路。

6.1.10 接车、发车进路应与信号机联锁，并在信号机开放前或同时实行锁闭。

6.1.11 进路的解锁必须在防护该进路的信号机关闭后实行，并采用经办理后的一次解锁方式。人工解锁应以带铅封（必要时可装计数器）的按钮控制。

6.1.12 列车通过进路由直向接车进路及其延续的直向发车进路组成。组成通过进路的接车和发车进路应实行单独锁闭和解锁。

6.1.13 信号机因故障关闭时，不应导致进路的自动解锁。

6.1.14 电锁器联锁车站控制台应按操纵人员面向股道办理的位置装设。

6.1.15 电锁器联锁车站的主体信号机应有能区分进路和体现操纵人员意图的控制设备。

6.1.16 电锁器联锁车站道岔定位应符合《技规》的规定，并须满足下列规定：

- 1 联动道岔以线路隔开为定位。
- 2 防护道岔以防护位置为定位。

3 未予规定的道岔定位位置，以减少扳动次数、缩短长进路排通时间为原则。

6.1.17 与半自动闭塞的结合设计，应符合以下要求：

1 半自动闭塞轨道电路一般设于车站正线最外道岔的外方，每段长度不得少于 25 m。

2 单线或双线区段的半自动闭塞轨道电路，接车应采用开

路式，发车应采用闭路式。为减少耗电量，无交流电源的臂板电锁器联锁车站可采用办理闭塞后供电的方式。

3 发车站当出站信号机开放后需取消闭塞时，应在出站信号机关闭并延时 3 min 后才能解除闭塞。

4 半自动闭塞轨道电路与出站信号机间距离不应大于 300 m。

6.2 色灯电锁器联锁

6.2.1 色灯电锁器联锁的车站应设接近轨道区段和接近锁闭。

6.2.2 主体信号机应设灯丝监督，当信号机开放后，应不间断地检查灯丝的良好状态；进站及有通过列车的正线出站或进路信号机，应在开放前检查其红灯在点灯状态。

6.2.3 主体信号机及预告信号机的点灯电路，应具有主、副灯丝的自动转换；主体信号机的主灯丝断丝时，应有表示和报警。

6.2.4 进站或接车进路信号机因故障不能正常开放或开通非固定的接车进路时，应使用引导信号。引导信号开放时须检查其所属主体信号机为红灯显示。

引导信号应采用带铅封（可装设计数器）的自复式按钮操纵。当开放引导信号能保证进路中有关道岔锁闭时，可采用开放保留式，但在开放后应能随时将其关闭；当开放引导信号，进路中有关道岔不能锁闭时，不得采用开放保留式。

6.2.5 色灯电锁器联锁车站当设置调车信号机时，其调车进路与同一股道对向的接车进路，应列为敌对进路，必须相互照查，不得同时开通（引导接车除外）。

6.2.6 色灯电锁器联锁控制，采用按压进路按钮和信号按钮开放信号，拉出信号按钮关闭信号的控制方式。

6.2.7 色灯电锁器联锁站内咽喉区段可不实施电码化。

6.2.8 色灯电锁器联锁车站的控制台应具有与车站联锁范围相一致的股道模拟盘和相应的控制及表示设备。

控制及表示设备一般有：

1 信号及进路按钮。

- 2 进路或道岔位置表示。
- 3 进站、接车进路信号机的关闭及各主体信号机的开放表示。
- 4 锁闭表示。
- 5 股道占用表示。
- 6 交流停电及信号灯断丝表示。
- 7 区间闭塞的控制及表示。
- 8 其他控制及表示设备。

为提醒车站值班员注意，可使用音响设备。音响时间不宜过长，并应能随时将其切断。

6.2.9 下列电路的外线应有一处混线防护：

- 1 进站、接车进路及引导信号控制电路。
- 2 进路（或道岔）表示继电器电路。
- 3 轨道继电器电路。

6.2.10 色灯电锁器联锁的联锁图表主要内容如下：

- 1 方向栏：包括进路性质（含通过、接车、发车进路等）和运行方向。
- 2 进路号码栏：按全站列车进路（含特殊情况时的调车进路）顺序编号。通过进路以接、发车进路号码，为分数形式填写。
- 3 进路栏：逐条列出全部列车和调车进路。
- 4 信号机栏：进路中开放信号机的名称和显示。
- 5 道岔栏：进路中全部道岔的编号与位置。
- 6 敌对进路栏：进路中的全部敌对信号。
- 7 轨道区段栏：进路中应检查的全部轨道区段的名称。
- 8 其他联锁栏：如区间闭塞等。

6.3 臂板电锁器联锁

6.3.1 臂板电锁器联锁分为机械臂板电锁器联锁和电动臂板电锁器联锁。

6.3.2 臂板电锁器联锁的车站可不设接近锁闭。

6.3.3 臂板电锁器联锁车站仅于站内正线和到发线装设轨道电路。应采用音频脉冲、窄脉冲、阀式脉冲、直流 $5.2\ \Omega$ 和应答式等省电型轨道电路。

轨道电路可采用平时不供电方式。

6.3.4 采用手柄式控制台，手柄间一般具有机械锁闭关系。

6.3.5 控制台上应具有与车站联锁范围一致的股道模拟盘和相应的控制及表示设备。

控制及表示设备一般有：

1 按进路设置的接、发车手柄。

2 进路表示。

3 机械臂板电锁器联锁，当进站信号机的开放状态不能保证车站值班员于室外瞭望时，应有其开放表示。

4 电动臂板电锁器联锁，应有进站信号机的关闭、开放表示，出站、预告信号机及通过臂板的开放表示。

5 应设股道空闲检查按钮及表示灯。表示灯平时可不亮灯，亮灯表示股道空闲。

6 区间闭塞的控制及表示。

7 其他控制及表示设备。

无交流电源车站可采用按钮按下表示方式。

为提醒车站值班员注意，可使用音响设备。对鸣响时间较长者，应能随时将其切断。

6.3.6 臂板电锁器联锁，当进站、预告信号机的显示状态不能保证操作人员于室外瞭望时，在操纵处应分别设信号表示设备。

6.3.7 下列电路的外线应有一处混线防护：

1 进站、出站电动臂板信号控制电路。

2 通过臂板控制电路。

3 进路表示继电器电路。

4 半自动闭塞轨道继电器电路。

6.3.8 臂板电锁器联锁的联锁图表主要内容如下：

1 方向栏：包括进路性质（含通过、接车、发车进路）和运行方向。

2 进路号码栏：按全部列车进路顺序编号。通过进路以接、发车进路号码，为分数形式填写。

3 进路栏：逐条列出全部列车进路。

4 信号机栏：进路中开放信号机的名称和显示。

5 道岔栏：进路中全部道岔的编号与位置。

6 敌对进路栏：进路中的全部敌对信号。

7 轨道区段栏：进路中应检查的全部轨道区段的名称。

8 其他联锁栏：如区间闭塞等。

7 监测与报警系统

7.0.1 新建站内集中联锁的信号设备时，应设置必要的测试和报警设备，宜优先考虑装设微机监测系统。

7.0.2 监测与报警系统和联锁设备间必须具有良好的电气隔离，确保不因其工作或故障而影响联锁设备的正常工作。

监测与报警系统必须能连续稳定工作，及时反映被监测设备的故障及运用状态，测试精度应满足被监测对象维修标准的要求。

7.0.3 微机监测系统应满足下列功能：

- 1 采集机应具有自检功能，板级故障有提示。
- 2 在信号设备性能偏离预定界限时报警。
- 3 捕捉故障和故障预兆，为防止事故提供可靠信息。
- 4 必要时，可人为改变报警值或其他数据。
- 5 监督电务与机务（电力）、车务和工务设备结合部的状态。
- 6 实现监测系统联网化。

7.0.4 微机监测的监测系统开关量扫描周期不大于 250 ms，模拟量信息的采集应满足实时的需要。各种主要信息记录，一般车站保持时间不小于 8 h。

7.0.5 微机监测用于不间断地测量和监督车站信号设备的工作状态，具备性能监测、故障诊断、操作记录、报表生成功能。

其监测内容应含下列各项：

- 1 输入电源供电状态，输出电源的电压，电源接地状态，三相电源断相、错序。
- 2 动力转辙机动态特性及时间特性。
- 3 轨道电路接收端电压。

4 电缆全程对地绝缘电阻。

5 信号机主灯丝点灯状态。

6 必要时对关键熔丝进行监测。

7 进路排列情况与相应时间登记，关键继电器动作、铅封按钮动作与相应的时间登记。

7.0.6 微机监测系统报警信息的存储、再现及报警方式，应根据故障性质分为三级报警：

一级报警内容：道岔动作、表示不一致；

外电网瞬间断电；

信号非正常关闭。

方式：声光报警，人工确认切断。

二级报警内容：信号点故障、信号主灯丝断丝；

熔丝断丝、三相电源错序、断相。

方式：声光报警，自动切断。

三级报警内容：信号设备电气特性超限。

方式：灯光报警。

7.0.7 微机监测系统的硬件、软件的设计应标准化、模块化、定型化。

设计软件程序主要应包括应用程序和车站数据两大类。应用程序应适用于不同的站场，车站数据库根据不同站场设计。

7.0.8 微机监测系统的操作方式可采用按钮式、光笔、鼠标器等。

表示方法可采用光带式表示盘或屏幕显示器等。

应能自动巡测、自由选测，所有监督和测量均应具有记忆、列表显示和打印功能。

7.0.9 微机监测系统应使用站内联锁设备电源，并保证电源切换的瞬间停电时不丢失记录的数据，还应具有过电压保护能力。

8 电 线 路

8.0.1 站内联锁设备的信号电线路应采用电缆。

信号电缆中的导电线芯，宜采用标称直径为 1.0 mm 的软铜线，其允许工作电压不得低于工频 500 V 或直流 1 000 V。

8.0.2 站内集中联锁和自动闭塞区间的电缆，应采用综合护套或铝护套信号电缆。

8.0.3 站内集中联锁的车站，信号机点灯电路、转辙机控制电路、轨道电路的发送端、接收端使用的电缆宜分缆设置。距信号楼远的个别处所，根据需要，其控制芯线亦可设于同一根电缆中。

8.0.4 信号设备传输通道的截面应根据设备用电量和允许线路压降，经计算确定。

用于供电电路的电缆，必要时亦可采用电力电缆。

8.0.5 音频信号设备（含维修电话线）应采用信号电缆中的星绞组或对绞组芯线。用于音频数据传输时，必须采用通信电缆或信号电缆中的特设的低频通信四芯组电缆芯线。

8.0.6 信号电缆的芯线备用量应符合下列规定：

1 普通信号电缆

- 1) 9 芯以下电缆备用 1 芯。
- 2) 12 芯至 21 芯电缆备用 2 芯。
- 3) 24 芯至 30 芯电缆备用 3 芯。
- 4) 33 芯至 48 芯电缆备用 4 芯。
- 5) 52 芯至 61 芯电缆备用 5 芯。

2 综合扭绞信号电缆的备用量见表 8.0.6。

8.0.7 计算电缆长度应按设备间实际需要长度确定。每端出入土及作头宜按 2 m；每端环状储备量宜按 2 m（当设备间实际长

度为 20 m 以下时可为 1 m); 信号楼 (值班员室) 内储备量宜为 5 m; 再加上上述长度之和的 2% 弯曲系数。

表 8.0.6 综合扭绞信号电缆芯线备用表

芯 数		扭 绞 型 式	备 用 芯 线
4	1×4	星 绞	1 对
6	3×2	对 绞	1 对
8	4×2	对 绞	1 对
9	4×2+1	对绞+普通	1 对
12	3×4	星 绞	1 对
14	3×4+2	星绞+普通	1 对
16	4×4	星 绞	1 对
19	4×4+3	星绞+普通	2 对
21	4×4+5	星绞+普通	2 对
24	5×4+1×2+2	星绞+对绞+普通	2 对
28	7×4	星 绞	2 对
30	7×4+2	星绞+普通	2 对
33	7×4+5	星绞+普通	2 对
37	7×4+3×2+3	星绞+对绞+普通	2 对
42	7×4+4×2+6	星绞+对绞+普通	2 对
44	7×4+4×2+8	星绞+对绞+普通	2 对
48	12×4	星 绞	3 对
52	12×4+4	星绞+普通	3 对
56	14×4	星 绞	3 对
61	14×4+5	星绞+普通	3 对+2 芯

注: 1 表中应备用星绞组线对, 如无星绞组线对时再备用对绞组线对。

2 综合扭绞信号电缆如用于非音频信号设备时, 其备用芯线数与普通信号电缆相同。

8.0.8 电缆径路应选择在土壤和地形较好、通过股道障碍物少、设备间径路较近及道床坡脚以外的地带, 同时还应考虑施工及维

护方便和不妨碍线路及其他建筑物的扩建。

电缆径路应避免通过下列地点或地带：

- 1) 碎石堵塞的地点。
- 2) 池沼及污水地带。
- 3) 土壤松软，可能发生塌陷的地点。
- 4) 有酸、碱等化学腐蚀物质的地带。
- 5) 道岔的岔尖、辙叉心和钢轨接头处。

8.0.9 站内集中联锁的干线电缆、不同时期施工的信号设备的电缆，应设于水泥槽或其他阻燃材料制造的电缆槽中。

8.0.10 冻害地区的电缆，应有相应防护措施。

8.0.11 当电缆在室外直接埋设时，必须采用金属护套或铠装电缆。

两根电缆的联接，宜采用地下接续方式。

8.0.12 站内电缆埋设深度，距地面不应少于 0.7 m，石质地带不应少于 0.5 m。

电缆槽的埋设深度，应根据当地土质、排水及生物灾害等具体情况而定，其上盖板距地面应为 0.2~0.3 m。

8.0.13 下列处所应设置电缆埋设标：

- 1 电缆转向及分支处。
- 2 在电缆长度超过 500 m 的直线段的中间点附近。
- 3 电缆穿越障碍物（如大型管路、高压电缆等）而需标明电缆实际径路的适当地点。
- 4 电缆地下接头处。
- 5 穿越铁路、公路、河流两侧。

8.0.14 电缆的敷设，宜采用软土（砂）防护。当通过铁路、公路、道口、桥梁、隧道、涵洞、管道、水沟、路肩、坚石、土质不良等地区或由于条件限制必须减少电缆埋设深度的地带以及与其他电缆、管道交叉时，应根据情况采取不同的防护措施。

8.0.15 电缆与其他建筑物及管路平行敷设时，应按有关规定保持一定的距离和采取必要的防护措施。

8.0.16 集中联锁的道岔、预告信号机、进站及出站信号机处的电缆，电锁器联锁时的进站信号机处（或继电器箱）的电缆，其实用芯线中应包括维修用的电话芯线。

8.0.17 集中联锁的室内配线，应采用阻燃电线或电缆。

8.0.18 当高压输电线路接近信号电线路时，应遵照有关部门制定的现行的有关规定执行。当产生危险时或影响信号电线路及信号设备的正常使用时，信号电线路及信号设备应采取相应的防护措施。

8.0.19 信号安全设备选用电缆时，应考虑不因干扰而造成设备的错误动作。

9 供 电

9.0.1 站内大站继电集中联锁、计算机集中联锁和调车区集中联锁属一级负荷，应有两路独立电源供电。主、副电源的低压切换时间（包括手动或自动）不得大于 0.15 s。

半自动闭塞区段的中、小站继电集中联锁和色灯电锁器联锁属二级负荷，应有一路可靠电源供电。

臂板电锁器联锁的电源：有交流电源地区，可采用整流器供电；无交流电源地区，可采用一次电池或太阳能电池等供电。

9.0.2 凡引入三相交流电源时，各相负荷在设计中应力求平衡，以改善三相电源的使用条件。三相电源应设有错序、断相监督和报警设备。

9.0.3 信号设备的专用低压交、直流电源，均应采用对地绝缘系统，并设有必要的配电设备和可靠的保护系统。

引入交流电源电压波动超过标准时，应装设稳压或自动调压装置。

5 kVA 容量及以上的电源屏须满足停机检修时的正常供电，应设必要的备用系统和手动转换设备。手动转换中继电器工作电源应先接后断，保证不间断供电。

2.5 kVA 容量的电源屏应满足当主屏输出电源停电（含部分停电）时能自动转换为副屏供电，在转换过程中应防止继电器错误落下。

9.0.4 信号交流电源，应采用专用变压器供给。信号设备专用变压器的容量，应根据负荷电流和电压值确定。变压器不得在连续过负荷条件下运行。

9.0.5 信号设备采用的蓄电池，宜为免维护式或封闭携带式蓄电池。其容量由计算确定。

9.0.6 当采用整流器与蓄电池浮充供电方式时，其整流器应设有手动或自动调压系统。

9.0.7 信号专用的整流设备应采用半导体整流器，宜选用自然冷却方式。选用半导体整流器采用硅整流元件时，应有过电压保护装置。

9.0.8 整流器的容量计算，除应满足负载最大需要外，在采用浮充供电方式时，还应满足交流停电恢复后，蓄电池的最大补充充电电流的需要。

9.0.9 信号设备设置熔断器，应满足下列要求：

- 1 熔断器的设置应能对设备进行分级防护。
- 2 熔断器应保证动作的选择性和灵敏度的要求，其容量经计算确定。
- 3 不得使用两根及其以上熔丝并联使用。
- 4 当信号设备采用中间抽头电源分压供电时，严禁中间抽头设熔断器。
- 5 熔断器不宜装在摆动、振动、潮湿、有腐蚀性气体及温度过高的地点。

6 熔断器可采用多功能熔丝装置。

9.0.10 设于室内的联锁设备应设置专用电源屏供电，集中式自动闭塞亦应设专用区间电源屏供电，电源屏的类型及容量应根据轨道电路制式及用电量的大小（经计算确定）合理选择。

当信号设备采用计算机时，应设专用电源。

9.0.11 供站内联锁设备以外的其他信号设备电源及引至室外设备供电电源，应与车站联锁设备电源隔离或设专用电源供电。

引向室外的交流电源，应设断路器防护。

引向室外的直流电源，应单设整流设备供电。

10 其 他

10.1 交流电力牵引区段对信号设备的影响与防护

10.1.1 交流电力牵引区段，信号设备外缘距接触网带电部分的距离不得少于 2 m；距接触网带电部分 5 m 范围内的金属结构物均须接地。

10.1.2 接触网对信号电缆的危险影响不应超过规定的允许标准。计算时应分别计算接触网在正常状态和短路状态下的危险影响。

10.1.3 当以设有轨道电路的钢轨作为牵引电流回流通道时，应保证牵引电流的回流畅通。

10.1.4 受接触网的电磁影响，在信号电缆的同一芯线上，任何两点间的感应纵电动势（有效值）不应大于：

1 接触网正常供电条件下为 60 V。

2 接触网故障状态下为电缆直流耐压试验的 60% 或交流耐压试验的 85%。

10.1.5 接触网对信号电缆的危险影响数值，应根据不同的供电方式经计算确定。

10.1.6 交流电力牵引区段信号电缆的金属护套应接地；当为多根电缆时，其护套间应进行屏蔽联接。

10.1.7 在交流电力牵引区段应采用非工频轨道电路，牵引电流纵向不平衡系数不得大于 5%。

10.1.8 站内及区间各轨道区段应采用双扼流双轨条轨道电路，扼流变压器的容量要合理选择并留有余量。

10.1.9 凡通过交流牵引电流的钢轨，钢轨接续线应采用焊接式，其截面不少于 50 mm² 的多股铜线。条件暂不具备时，应采

用一根钢焊接线和一根塞钉式接续线并联运用。

站内道岔区段轨道电路应设双跳线。

10.1.10 在交叉渡线（包括复式交分道岔）道岔的直股线上通过牵引电流时，应在渡线上增加钢轨绝缘节。

增设绝缘时应考虑缩短轨道死区段的长度。

10.1.11 接触网的杆塔地线，桥梁等建筑物的地线不得直接与有轨道电路的钢轨相连接，也不应接至扼流变压器中心点。

10.1.12 由接触网供电的车站，25 kV 变压器的零线应接在为轨道电路设置的扼流变压器的中心点。如附近轨道电路无扼流变压器，可在轨道电路上加设扼流变压器。

加设扼流变压器的轨道区段，应保证轨道电路可靠工作。

10.2 信号设备的接地、防雷与电磁兼容

10.2.1 信号设备应根据使用要求，设置安全地线、屏蔽地线和防雷地线。

10.2.2 信号设备不宜与电力、通信、房屋建筑等合用接地体。但在下列情况之一时，亦可采用合用接地体。

1 受场地限制不便分开设置时。

2 采用特殊建筑结构，以房屋结构的钢筋作为泄流引下线时，信号设备的接地应以汇流端子排连接接入地网。

10.2.3 信号继电器设备接地电阻值不应大于 $10\ \Omega$ 。在土壤电阻率大于 $300\ \Omega\cdot\text{m}$ 的特殊困难地段，轨道电路、信号电源线及站内一般信号设备，亦可大于 $10\ \Omega$ ，但不得大于 $20\ \Omega$ 。

用于防护计算机等微电子设备的保护地线的接地装置，其接地电阻值应满足设备的要求。

采用特殊建筑物接地，其接地电阻值不应大于 $1\ \Omega$ 。

10.2.4 接地导线上严禁设置开关和熔断器。

10.2.5 信号设备应对雷电感应过电压进行防护。

10.2.6 与交流电源的引入、电子设备、轨道检查装置、遥控遥信等外线连接的信号设备，必须设外部防护。

10.2.7 信号设备的雷电防护应满足下列要求：

1 信号设备防雷元器件的选择应能将雷电感应过电压限制到被防护设备的冲击耐压水平以下。

2 防雷元器件不应影响被防护设备的正常工作，并应保证信号设备受雷电干扰时，不得造成进路错误解锁、道岔错误转换、信号错误开放或显示较允许信号。

3 采用多级防护时，各级防护元件要合理配置。

4 被防护设备与防护元件之间的连接线应短，防护电路的配线与其他配线应分开，不允许其他设备借用防雷设备的端子。

5 采用微电子设备时应考虑系统防雷。

10.2.8 信号设备应根据不同地区雷暴日的数量，采用相应的防雷措施。

10.2.9 微电子设备应符合电磁兼容有关规定。

10.3 信号机械设备房屋

10.3.1 信号楼宜单独修建，小站信号用房可与其他公务房屋合建。

10.3.2 信号楼位置的选择应考虑下列要求：

1 有利于值班人员的瞭望。

2 节约电缆。

3 不影响站场的发展和车站的总体规划。

4 应避开地质不良处所；接近货场时，应考虑风向。

5 方便值班人员生活。

10.3.3 信号机械设备房屋面积应留有适当余量，以备设备增加和更新倒换。

10.3.4 各种信号机械室（控制台室、继电器室、电源室、计算机房等）的相互位置，应考虑引线方便、配线最短、方便维护等，并应考虑防尘、防潮、防火、防震等要求。

10.3.5 有关信号设备的室内布置，应符合表 10.3.5 的要求。

表 10.3.5 信号设备室内布置距离

设备(或与墙)间距	距离名称	距离要求 m	附 注
组合柜(架)与其他机柜(架)	净 距	≥ 1.0	
控制台、组合柜(架)与墙	主走道	≥ 1.2	控制台 次走道 ≥ 0.8 m
	次走道	≥ 1.0	
	尽端架	≥ 1.0	
电源屏与电源屏或组合柜(架)	净 距	≥ 1.5	
电源屏与墙(背面与侧面)	净 距	≥ 1.2	

10.3.6 信号机械房屋内的环境,必须满足设备工作需要;凡有条件宜设空调,信号计算机房应设空调。

10.3.7 站内集中信号楼的外墙距正线中心距离不宜小于 7 m,距站线中心距离不宜小于 5 m。

10.3.8 信号楼及行车室与其他建筑的防火距离,应按国家现行的《建筑设计防火规范》(GBJ 16)中民用建筑的规定执行。

10.4 其 他

10.4.1 联锁电路必须满足故障—安全的原则。一般使用安全型继电器。具有机械或磁性保持的继电器,不属于故障—安全型,电路中应加防护。

电路中使用的各种电器设备,必须符合部颁标准。

10.4.2 不同种类的继电器或继电器组匣,在结构上应保证不能错误互换。

10.4.3 表示道岔位置、道岔解锁、或区段空闲以及敌对照查等涉及行车安全的继电器,应以继电器吸起状态表达。

10.4.4 构成信号开放、进路解锁或道岔转换及表示等,应使用继电器的前接点。

10.4.5 联锁电路设计应考虑继电器动作时间的差异,不应导致电路的错误动作。

10.4.6 采用的信号设备组装和配线方式,应有利于工厂化生产

或集中预制。

10.4.7 联锁电路所使用的继电器等电气设备应尽可能地集中设置于室内。

10.4.8 设于室外的信号设备电气连接方式一般不宜采用焊接方式（钢轨接续线除外）。若需要焊接时，应考虑设置焊接电源。

10.4.9 涉及行车安全的按钮，如最终可能导致进路或区段解锁，以及导致进路上的道岔转换的按钮须加封，必要时可装设计数装置。

10.4.10 设于下列地区的信号设备，应采用相应的防护措施：

- 1 潮湿地区和隧道内应考虑防潮和防腐蚀。
- 2 寒冷地区应考虑防寒。
- 3 蚁害地区，电缆等易被蛀蚀的器材应考虑防护处理。
- 4 室外设置的继电器、机车信号的车上设备等的安装应有防震措施。

10.4.11 工程设计应合理考虑器材的备用量。

本规范用词说明

执行本规范条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

- 1 表示很严格，非这样不可的用词：

正面词采用“必须”。

反面词采用“严禁”。

- 2 表示严格，在正常情况下均应这样作的用词：

正面词采用“应”。

反面词采用“不应”或“不得”。

- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样作的用词：

正面词采用“宜”或“可”。

反面词采用“不宜”。

表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

《铁路信号站内联锁设计规范》

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题，以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅，不抄录原条文，只列条文号。

1.0.2 本规范规定的适用范围，其原因为：

1 我国铁路绝大多数为客货列车共线，标准制定必须既满足客车又满足货车。

2 我国铁路的标准轨距为 1 435 mm，不同的轨距有关参数不同。铁路信号设备的各种制式和器材的研究和设计，以及相关标准的编制均以标准轨距为基础。

1.0.5 根据铁建函〔1996〕431 号文《关于发布“铁路工程建设设计暂行规定”的通知》：铁路的设计年度可根据设计运量与运输性质分为初、近、远三期或近、远两期。初期为交付运营后第三年，近期为交付运营后第五年，远期为交付运营后第十年。对于运量预计增长缓慢的新建铁路一般可采用初、近、远三期，对于运量增涨较快的新建铁路、改建既有线、增建第二线、电气化改造和铁路枢纽，可采用近、远两期。对于可以逐步改造的建筑物和设备应接近期考虑，预留远期发展的可能。对于不易改造、扩建的建筑物和设备应按远期确定。信号的大修期一般为 15 年。

按上述规定，信号的干线电缆、控制台应接近期发展预留，信号设备房屋宜按远期发展预留。

1.0.6 故障—安全是指设备或系统发生故障后导向安全。

故障—安全是采用信号设备、设计信号系统和信号电路的基

本原则。

在车站信号系统中应遵守防止错误操作（如信号设备操作的握柄应设闭止把）和错误办理无危险（如采用双按钮制或两次操纵有效）的设计准则。

信号设备常用的故障—安全的设计原则主要有：采用故障—安全设备（如臂板信号机采用重力外表示镜）；设计安全电路采用N型（重力式）继电器（当采用非安全型继电器时，应采用有效的防护措施）；室内电路设计主要考虑断线导向安全侧，当然室外电路还应考虑混线、短路或接地等导向安全侧；轨道电路瞬间分路不良不产生非安全后果等。

站内信号故障主要是指元器件、导线及设备出现异常，造成各种联锁关系不能实现或不能正常实现时，应保证不允许出现进路错误解锁、道岔错误转换或错误表示、信号错误开放或升级显示。

条件许可时，应尽量采用故障软化手段，以求降低故障造成的损失或减少故障对运输的干扰。如采用信号灯光转移、信号降低显示、引导信号、变更进路、双跳线、双熔丝断丝报警等。

信号设备的故障应能及时被发现。如故障出现后不能及时发现，当不危及行车安全时，此种故障可最迟在下次使用该设备或对其进行检修时予以发现，否则应考虑故障积累原则。

信号电路设计应考虑最低限度能防止一次故障与一次错办同时存在的情况下，可能产生危及行车安全的后果。对于直接涉及安全的按钮或控制设备，应加封或设置必要的计数记录设备。

采用计算机作为信号控制设备时，除应选用可靠性和安全性较高的计算机型和满足场地要求的条件外，还应采用有效的故障—安全措施。如采用必要的软、硬件冗余手段；涉及安全时采用的继电器应为安全型继电器；安全输入/输出的通道，必须设置故障—安全接口电路等等。

当信号设备发生故障时，理应以有效的方式作出反应并应导向安全侧。但安全性是一种概率参数，信号设备不可能具备排除

任何危险的绝对安全，同时安全程度的高低及需受经济投入的制约，所以说信号安全不是绝对的，有些特殊情况下产生的故障，设计中是难以考虑的。如：一个电气设备（或元件）在两端混入不同极性能使其错误动作的电源；电动臂板信号机的机械卡阻而不能恢复定位等。这一类故障，除采用高质量的产品和尽可能完善的设计系统和设计电路外，还必须依靠加强检查维修和测试监督等间接手段，以防止（或压缩到最低限度）危险故障的发生。

2.1.1 进站信号机的作用是：防护车站，指示进站列车的运行条件，保证进站进路的正确和安全可靠，完成有关的联锁任务。所以，凡车站在列车的入口处都必须装设进站信号机。

进站信号机采用：黄、绿、红、黄、白（引导）五个灯的颜色灯信号机或三位四显示的臂板信号机。

在非四显示自动闭塞区段色灯进站信号机的绿色灯光是指列车按规定速度由车站的正线通过，表示有关的接车进路（或接、发车进路）色灯信号机及正线出站色灯信号机在开放状态，而且还必须保证该通过进路的有关道岔都在直向开通位置。当车站没有直向通过进路时，不允许出现绿灯显示；若该信号机也不能出现绿、黄显示时，应将绿灯的灯位保留，予以封闭。

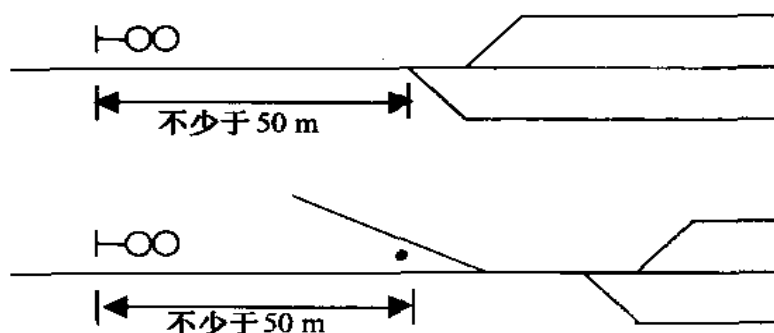
臂板进站信号机的第一位主臂板（红色臂板）和第二位通过臂板（鱼尾式黄色臂板）同时下斜 45° ，红色辅助臂板与机柱重叠，或夜间显示两个绿色灯光是指列车按规定速度经正线通过车站，表示出站信号机在开放状态，进路上的道岔均开通直向位置。若车站无直向通过进路时，为了保持进站臂板信号机的统一形式，应保留第二位鱼尾形黄色通过臂板，并于夜间点燃黄色灯光。

在四显示自动闭塞区段的进站色灯信号机显示一个绿灯，表示准许列车按规定速度经道岔直向位置进入或通过车站，表示运行前方至少有三个闭塞分区空闲，不表示一定能直向通过车站。此绿灯明确区别于半自动闭塞或三显示自动闭塞区段车站进站信号机的绿灯显示。

新《技规》增加了一个黄色闪光和一个黄色灯光的显示。表示准许列车经过 18 号及以上道岔侧向位置进入站内，按规定的限速要求越过下一架已经开放的列车信号机，且该信号机所防护的进路，必须是经道岔的直向或 18 号及其以上道岔的侧向位置。

进站信号机，应尽量避免装设在停车后启动困难的上坡道上、地势险峻地点、隧道内、桥梁上及停车后列车不能全部出清桥隧的停车地点。

为满足调车作业的需要，即一台机车挂一二辆货车由一股道转向另一股道不致越出进站信号机，所以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 m 的地点，如说明图 1 所示。经常利用正线进行调车作业的车站，可适当延长进站信号机与进站道岔岔尖或进站道岔警冲标之间的距离，以便进行调车作业时，车列不致越出进站信号机，减少办理越出站界调车的手续。但该距离延长后，会影响车站的通过能力，又不便于管理，给臂板信号机的操纵和瞭望造成困难。考虑到调车作业的需要，该距离最长不宜超过 400 m。

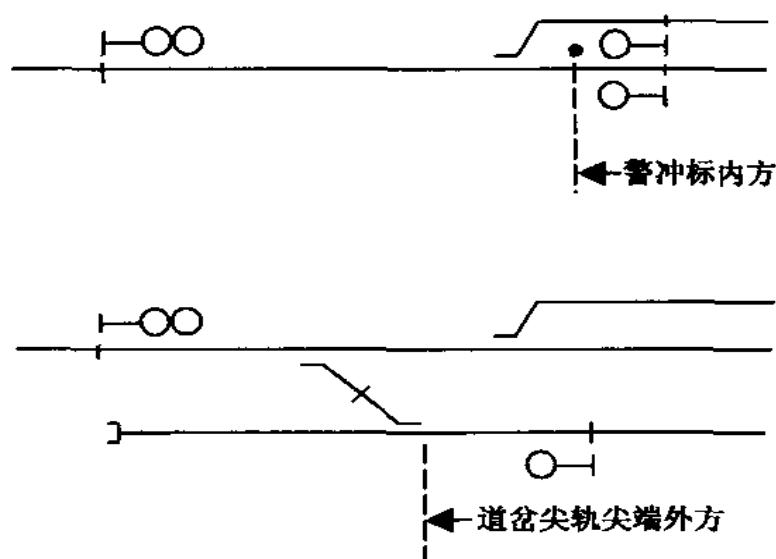


说明图 1 进站信号机设置位置

2.1.2 出站信号机的作用是：作为列车占用区间的凭证，指示列车可否进入区间；与车站其他发车进路和敌对进路相联锁，信号开放后保证进路安全可靠；指示列车在站内停车的位置。所以，车站发车线上均应装设出站信号机。

每一发车线，均应单独装设出站信号机。出站信号机应设在每一发车线的警冲标内方（对向道岔为尖轨尖端外方）适当的地

点，如说明图 2 所示。



说明图 2 出站信号机设置

设置出站信号机应考虑到少占用股道有效长。当发车线设有轨道电路时，出站信号机宜与轨道绝缘设在同一坐标处；为了避免和减少在安装信号机时造成串轨、换轨和锯轨等工作，轨道绝缘设置在出站信号机前方 1 m 或后方 6.5 m 的范围内。当装设有水鹤时，出站信号机的位置距水鹤（有两个水鹤时，指距外方水鹤）应不少于 50 m。

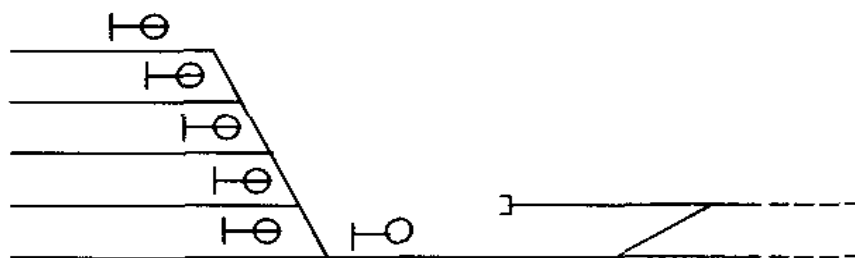
调车场内编发线上，根据作业需要，可设计线群出站信号机。当该信号机开放信号后，为了指示某一线路上的列车出发，防止邻线上的列车误认发车信号，所以规定在每条线路的警冲标内方适当地点装设发车线路表示器。

发车线路表示器应在线群出站信号机开放和进路开通正确后方能着灯。但线群出站信号机与发车线路表示器之间的非集中操纵道岔无联锁，发车时发车人员应认真监视进路，保证行车安全。

线群出站信号机及发车线路表示器的安装位置如说明图 3 所示。

2.1.3 在有几个车场的车站，为指示列车由一个车场开往另一

个车场，应设进路色灯信号机。



说明图 3 线群出站信号机

进路信号机按用途可分为：

- (1) 接车进路信号机——对到达列车指示运行条件。
- (2) 发车进路信号机——对出发列车指示运行条件。
- (3) 接发车进路信号机——对到达及出发列车指示运行条件。

接车进路信号机和接发车进路信号机采用进站色灯信号机机构，其显示方式与进站信号机相同。

2.1.4 在进站及接车进路（包括接发车进路，下同）色灯信号机上，均应装设引导信号。当信号机发生故障、道岔失去表示、轨道电路故障时，色灯信号机不能正常开放，或向进站、接车进路色灯信号机联锁范围以外的线路上接车，可利用引导信号引导接车。

在使用引导信号接车时，为保证列车进站（场）的安全，列车应以不超过 20 km/h 的速度进站（场），并作好随时停车的准备，以防万一进路错误或进路上有障碍物时，可以在短距离内及时停车。

在引导接车时，当列车头部超过引导信号后，即可关闭引导信号。

向无联锁的线路接车时，由于无设备保证进路的正确及不能锁闭进路上的有关道岔和敌对进路，所以很容易发生意外。为了保证列车运行安全，进路上的对向道岔及邻线上能进入该线的道岔（防护道岔）均应加锁，以防意外扳动道岔，造成列车进入异

线。利用电动转辙机操纵道岔时，手摇把抽出后，不能视为道岔已加锁。

2.1.9 调车信号机的布置，必须根据车站的技术作业过程和调车作业的繁忙程度确定，并考虑站内必要的平行作业需要和较短的机车走行距离。

1 出站与进路信号机可装设调车信号灯光显示，以满足调车作业需要。

2 尽头线、机车出库线、机待线、专用线及调车线等通向集中区的入口处，均应装设调车信号机。

3 在咽喉区，应设置起下列作用的调车信号机：

(1) 转线。

(2) 平行作业。

(3) 减少调机走行距离。

在繁忙的调车场上，如受曲线、建筑物或其他影响，妨碍司机确认调车指挥人员的手信号时，由调车人员徒步往返传送或另外增设人员中转信号，这样就会降低调车效率。在这种情况下，可装设调车表示器或采用无线调车灯显式的灯光，以代替调车指挥人员的手信号。

专用的调车线路上，根据需要，亦可设调车表示器。

调车表示器是由调车员指挥操纵的一种设备，在显示条件很差的地点，可以连续装设几个，其显示状态应完全相同。

2.1.11 进站、出站、进路及线路所的通过信号机，因受地形、地物影响，达不到规定的显示距离时，应在其主体信号机显示能达到的最远处设置复示信号机，以保证信号的连续显示。

关于进站复示信号机的设置原则，根据电技字（63）第1037号文件《解释关于进站复示信号机的显示距离及装设位置问题》的规定：

1 复示信号机应装设在进站信号机显示能达到的最远处（小于200 m），即自复示信号机位置起，进站信号机的显示不得再中断。

2 进站显示距离以进站信号显示距离加上复示信号显示距离后,能不少于 200 m 为最低限度。如进站信号机显示 140 m,复示信号显示 60 m,共 200 m,即算合格。在极特殊情况下,两种信号显示距离之和仍不足 200 m 时,可以再装第二架复示信号机。

3 在满足上述两条件的情况下,进站信号机的复示信号机显示距离允许小于 200 m。

4 在以上情况下,无论复示信号机显示距离多远,预告信号机离进站信号机的距离均不得少于 1 000 m。

为防止进站复示信号机的显示与进站信号机的绿色灯光显示相混淆,进站复示信号机的显示采用由三个排列成等边三角形的月白色灯光组成。平时无显示,表示进站信号机在关闭信号状态;两个月白色灯光于水平位置,准许列车经道岔侧向位置接车;两个月白色灯光与水平线构成 60° 角,准许列车经道岔直向位置向正线接车。

臂板信号机如需要装设复示信号机时,在有交流电源的车站,可以装设色灯复示信号机;在没有交流电源的车站,则可装设电动臂板复示信号机。

电动臂板复示信号机为一位式黄色臂板信号机。平时臂板与机柱重叠,表示其主体信号机在关闭信号状态,夜间无灯光显示;当其主体信号机开放信号时,该臂板下斜 45° 角,夜间点亮一个绿色灯光。

出站及进路色灯复示信号机的显示仍采用方形背板上一个绿色灯光的复示信号机。

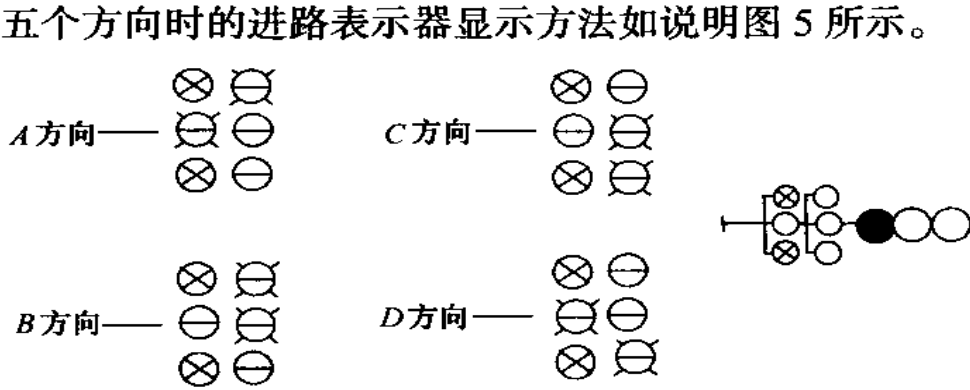
从车站通往路内外单位的岔线,一般都以调车的方式进行作业。在车站入口处,通常设一架高柱调车色灯信号机,指示调车列车运行。当其显示达不到规定距离时,根据需要可装设调车色灯复示信号机。调车色灯复示信号采用方形背板上带月白色灯光。平时无显示,表示调车色灯信号机在关闭信号状态;当调车色灯信号机开放信号时,则调车色灯复示信号机显示一个月白色灯光。

2.1.12 出站信号机有两个及其以上运行方向，而信号显示本身不能分别表示运行方向时，为了使有关行车人员在信号机开放后明确列车的运行方向，在该信号机上应装设进路表示器。

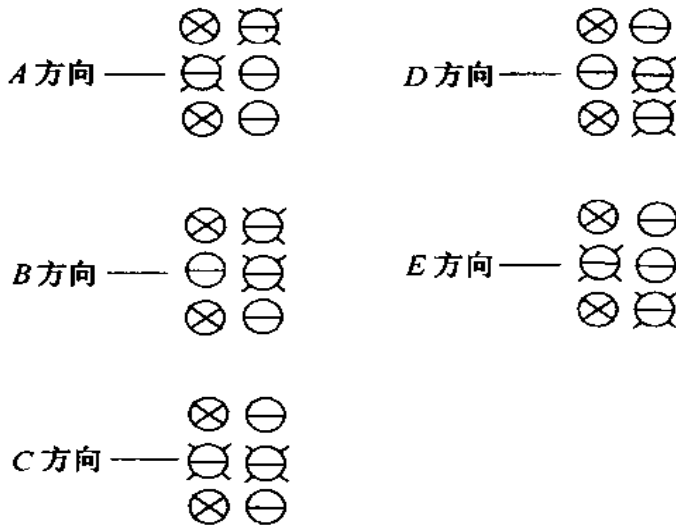
当只有两个进路方向而需装设进路表示器时，可用左、右两个白色灯光的表示器，以区分列车左、右的运行方向。

当进路有三个方向时，需装设三个并排白色灯光的表示器，可用左、中、右三个灯光表示三个列车运行方向。

四个以上方向时的进路表示器显示方法如说明图 4 所示。设两排三个白色灯光的进路表示器，以两个灯光组成直线或斜线表示进路开通方向。



说明图 4 四方向进路表示器图



说明图 5 五方向进路表示器图

发车进路兼出站信号机和兼有出站或发车进路的驼峰辅助信

号机，根据需要必须区分进路方向时，也可在该信号机上装设进路表示器。

进路表示器仅在其主体信号机开放后才能着灯，并保证其显示与进路开通方向的一致。进路表示器不能单独构成信号显示。

当两站间有两条及其以上通路时，出站信号机可不装设区分发车方向的设备。但双线单方向运行的自动闭塞区段，有反方向运行条件时，出站信号机应装设进路表示器。

一般情况下，进路表示器显示不良时，可由办理发车人员通知司机后，列车可凭出站信号机的显示出发。

2.1.15 我国铁路为左侧行车制，机车正司机的座位统一设在左侧；为了便于司机瞭望信号，规定所有信号机均应设在行车方向线路的左侧。如两线之间距离不足以装设信号机时，可以采用信号桥或信号托架。装设在信号桥或信号托架上的信号机，可以在线路左侧，亦可以在其所属线路的中心线上空。托架和信号桥上的信号机构的配列亦应按本规范的规定。

在特殊情况下，如线路左侧没有装设信号机的条件或因曲线、隧道、桥梁等影响，装在右侧比装在左侧显示较好，在保证不致使司机误认的条件下，经铁路局批准，也可以设于右侧。

信号机设置的地点，对信号显示距离的远近、提高运输效率和行车安全等都有很大的影响，所以装设信号机的地点要由电务（包括设计和施工）部门会同车务、机务和工务等有关部门共同研究确定。因为信号机的设置地点，还与轨道电路有关，有时需锯轨、串轨或更换钢轨，以适应轨道电路的需要，工务部门参加，有利于工作的协调。

在确定设置信号机地点时，除应满足信号显示距离的要求外，还应考虑到信号机不致被误认为是邻线的信号机。装设在右侧的信号机更应注意。例如相邻股道上布置机型较接近的信号机应并排安装在同一坐标上。这在曲线部分尤为重要，因为在曲线上如果信号位置错开布置，误认为邻线信号机的可能加大。站内咽喉区的调车信号机不宜设于右侧，因为容易造成误认。

2.2.2 进站及接车进路色灯信号机应采用专用的双机构加引导机构的专用信号机型式，以区别于一般发车性质的信号机。该信号机具有始端速度显示的特点。

以进站色灯信号机为例。一个绿色灯光表示其始端速度，为该区段的规定速度，在半自动闭塞和三显示自动闭塞区间，表示列车由直向进路通过车站；一个黄色灯光，允许列车进入站内正线准备停车；两个黄色灯光，允许列车以 50 km/h（或 45 km/h、30 km/h）的速度越过该信号，进入站内侧线准备停车；一个黄色闪光和一个黄色灯光，允许列车以不超过 80 km/h 的速度通过 18 号道岔（当采用大于 18 号道岔时速度随道岔侧向运行速度而定）侧向，进入站内越过下一架已经开放的信号机，且该信号所防护的进路必须是经道岔直向或 18 号及其以上道岔的侧向位置。

2.2.3 列车运行速度超过 120 km/h 的区段，进站和接车进路信号机的显示必须明确速度含义，以区别非提速区段信号的显示含义，并应明确一种显示只能有一种含义。

进站信号机显示两个黄色灯光，表示列车进站后经道岔侧向进入到发线准备停车。根据《技规》第 41 条规定：用于侧向接发停车旅客列车的单开道岔，不得小于 12 号。这就要求旅客列车通过进站信号机的速度不大于 50 km/h（或 45 km/h），而货物列车（可能通过 9 号道岔侧向）通过进站信号机的速度不大于 30 km/h。当运行速度超过 120 km/h 的列车，在确认进站信号显示后，不能保证在进站点降至 45 km/h（或 50 km/h），进站后通过道岔侧向运行就可能超速，危及行车安全。当满足不了限速进站的要求时，应采用提前预告进路需限速的要求，则前架信号机必须采取必要的降速措施，方能保证安全。

注：道岔侧向通过列车速度，新《技规》规定为 50 km/h，但非 AT 弹性可弯尖轨仍为 45 km/h。

2.2.4 自动闭塞区段站内正线（指进直出直）列车信号机间距离的要求应和区间相同，应满足闭塞分区长度的需要。除应考虑列车制动距离外，还需要考虑设备应变时间和确认信号时间内列

车的走行距离。当不能满足上述要求时，前一架信号机应采取相应的降低显示或限速的措施。

特殊地段，一般是指除正线以外的线路。

1 在列车运行速度不超过 120 km/h 的区段，当两架列车信号机间的距离小于 400 m 时，前架列车信号机的显示，必须完全重复后架列车信号机的显示，即前后两架列车信号机的显示应一致。同样在此区段，当两架列车信号机间在 400 m 以上，但小于 800 m 时，由于不足列车制动距离，不能保证运行列车越过显示允许灯光的信号机后采取紧急制动措施，使列车能停在后一架显示红色灯光的列车信号机前方，有冒进信号的危险。因此规定，后架列车信号机在关闭时，前架信号机不准开放信号；只有在后架列车信号机开放信号后，前架列车信号机才能开放信号。

当信号机的显示不存在速度差的情况下前一架信号机可较后一架信号机提高一级显示，以起预告作用。当存在速度差时，要计算制动距离、设备应变时间及确认信号时间后，才能确定能否提高一级显示。

2 在列车速度超过 120 km/h 的区段，采用速差显示方式的自动闭塞时，信号显示已有了较明确的速度含义。例如，当速度级差分为 140 km/h—110 km/h—0 时，信号显示的速度含义一般表达为：绿灯 140/140、绿黄灯 140/110、黄灯 110/ x 、黄闪黄灯 80/ x 、双黄灯 45 (50、30) / x 。所以两架有联系的信号机间的距离小于规定速度级差的制动距离时，应采取降级或重复显示的措施。所谓速度级差的制动距离，是指速度分级后，从一种速度降至少一级速度所需的制动距离。

2.2.5 设于线路所防护分歧道岔处的通过信号机，兼有接车和发车的双重作用。在通过道岔侧向运行时，采用双黄灯或黄闪、黄显示。此时，要求司机在越过该信号机时的运行速度，应降至防护道岔侧向通过的限制速度。

线路所的通过色灯信号机具有进站和出站双重性质，统一采用进站色灯信号机机构形式，其显示原则按进站信号机处理。另

外，自动闭塞区段线路所通过信号机，不能视为一般自动闭塞区段通过信号机，而应当视为绝对信号机，当其显示红色灯光时，不允许列车越过。该信号机不允许办理引导接车信号，引导灯光应封闭。

2.2.7 引导信号显示一个红色灯光及一个月白色灯光。如红色灯光熄灭，仅显示一个月白灯光时，不能作为引导信号。这是因为防止司机误认其他白色灯光为引导信号的显示。

根据《技规》第 270 条规定：在将灯光熄灭或遮住和信号机灭灯时，于夜间应在信号机柱距钢轨顶面不低于 2 m 处，加挂信号灯，向区间方面显示红色灯光。

2.3.1 信号是指示列车运行及调车工作的命令。统一的信号机型及其灯光配列是保障命令的正确执行和确认信号的必要手段。另外，信号显示还需要根据信号机的作用、设置地点（防护对象）及机构的形式不同，同一颜色的灯光有不同的含义及命令的内容，因此统一全路的信号标准十分重要。

为便于铁路信号设计中采用，将过去铁路信号经常采用的各种色灯信号机的灯光排列和机构配置及用途特制成一览表。

根据使用情况，需要减少灯位时，不能随意改变机构和灯光排列，而应采用空位停用方式处理，以保持信号机构外形的一致。

以两个基本灯光组成一种信号显示时，应在一条垂直线上，并应有一定间隔，以防止混乱。高柱色灯信号机，不得用一个三显示机构的上下灯位显示两个同一颜色的灯光，如高柱信号机的双绿显示不允许采用一个三显示机构构成，而高柱信号机的绿、黄显示不受此规定的限制。

在以两个机构并列组成的矮型色灯信号机上，要求把最大限度信号放在靠近线路一侧的机构中。同时，考虑到装设进路表示器的需要，应将列车信号的允许灯光设于同一条垂直线上。

为便于安装有利于显示和减少限界的影响，一般设于区间的信号机，其机构设于机柱中心线的左侧，而站内的信号机则设于

右侧。

防护区间分歧道岔的通过信号，其特性主要起防护道岔作用，根据《技规》规定采用进站色灯信号机机构，不准办理引导（而将其灯光封闭）。该信号机在指示列车通过道岔侧向运行时，显示双黄或黄闪、黄灯光。

表 2.3.1 中的调车月白色灯光与引导月白色灯光不能混用。引导月白色灯光采用引导单机构，调车月白色灯光采用调车双机构或与其他灯光合用机构（特殊情况下，经有关部门批准采用的矮型进站除外）。三显示自动闭塞区段的出站信号机，基本上采用黄、绿、红的灯光排列，与通过信号机相同。四显示自动闭塞的通过信号机及出站信号机和发车进路信号机有绿黄显示，所以采用绿、红、黄的基本灯光排列方式。

出站和发车进路信号机不设引导信号。

3.1.3~3.1.4 根据铁道部 1982 年 11 月 2 日颁布的 TB 1445—82《轨道电路参数》的规定，列出表 3.1.3 钢轨阻抗标准值表和表 3.1.4 道碴电阻标准值表。钢轨阻抗及道碴电阻标准值的确定，是铁道部组织有关单位经过 8 年时间，在全国各地区，冬夏雨雪不同气候条件下，长期对轨道电路参数进行测试，总结出适合我国具体情况的标准。

1 钢轨阻抗、道碴电阻标准值的适用范围

(1) 适用于下列区段的轨道电路：

(a) 蒸汽牵引区段或内燃牵引区段。

(b) 直流供电或 50 Hz 交流供电。

(c) 连续供电或断续供电。

(d) 木枕，或目前采用 63 型扣件、胶垫，或塑料垫绝缘良好，轨枕没有经过长期老化的钢筋混凝土轨枕区段。

(2) 不适用于下列区段的轨道电路：

(a) 盐碱地区。

(b) 砂道床区段。

(c) 电力牵引区段。

(d) 长大隧道滴水严重的区段。

(e) 有大量绝缘轨距保持杆，而且绝缘降低的区段。

2 钢轨阻抗标准根据钢轨连接方式分为下列三类：

(1) 塞钉式钢轨接续线，其规格为 $\phi 5.0 \text{ mm} \times 1\,200 \text{ mm}$ 的两股镀锌铁线。

(2) 焊接式钢轨接续线，其规格为 $\phi 0.508 \text{ mm} \times 7 \times 19$ 、长度为 200 mm 的多股钢绞线。

(3) 长钢轨 50 kg/m 以上的焊接式长钢轨，其呼吸区采用焊接式钢轨接续线。

3 不符合表 3.1.4 标准的混合道床，不另列标准。对于这种区段，工务部门应积极采取措施（包括清筛道床和更换腐朽枕木），改善道床质量。在没有改善前，其道碴电阻可按 $0.4 \Omega \cdot \text{km}$ 计算。

4 各类道床应满足下列条件：

(1) 区间碎石道床（包括小站正线）：碎石道碴厚度在 25 cm 以上，道碴不洁度一般在 30% 以下，道碴与轨底的接触程度一般小于 10% ，大约每五年清筛枕木盒道床一次，排水性能良好，油枕每公里铺设 $1\,640$ 根以上，枕木腐朽程度及失效率在 10% 以内。

(2) 站内碎石道床：道碴的主要成份为碎石，含泥土或其他杂物较区间稍多，道碴厚度一般为 $15 \sim 25 \text{ cm}$ ，道碴与轨底的接触程度小于 35% ，有不定期的道碴清筛，排水性能较好，枕木腐朽程度及失效率较区间稍高。

(3) 站内混合道床：道碴中含泥土、炉灰、砂子或其他杂物较多，碎石很少，道碴厚度一般小于 15 cm ，道碴与轨底的接触程度要求在 10% 以下，排水性能差，枕木腐朽程度及失效率较高。

(4) 道碴电阻在任何恶劣的环境和条件下，其最低值不应小于本规范中表 3.1.4 列出的相应数值。

根据铁道部科技运 [1990] 133 号文《关于颁发“混凝土轨

枕区间轨道电路道碴阻抗的研究”技术鉴定证书通知》中指出：“区间轨道电路道碴电阻为 $1.5 \Omega \cdot \text{km}$ ，混凝土枕区间碎石道床取值 $1.5 \Omega \cdot \text{km}$ 。”该研究成果虽经鉴定，而且铁科院 1994 年编制的行业标准《混凝土枕区间轨道电路道碴阻抗参数》也已制订报批稿，但至今铁道部未批，更没有正式公布，所以本规范暂不列水泥枕区间碎石道床取 $1.5 \Omega \cdot \text{km}$ 的规定。

3.1.5 轨道电路是利用铁路线路的钢轨作导体组成的，用以检查有无车列、传递车列占用信息以及实现地面与列车之间传递信息的电路。轨道电路最基本的作用是检查规定的区段内有无车列存在的安全设备。

轨道电路可分为闭路式和开路式两种。闭路式轨道电路反映轨道电路的继电器正常时处于有电励磁状态，表示无车占用；当有车占用或发生断线、断电、绝缘不良等故障时，轨道继电器失磁落下，故为故障—安全型轨道电路。而开路式轨道电路与此相反，正常无车占用时轨道继电器无电失磁，当有车占用时轨道继电器励磁吸上，一旦发生断线、断电等故障时，不能察觉，即使有车占用亦处于无车状态，所以是非故障—安全型轨道电路。因此开路式轨道电路不宜单独使用，若使用时，应满足安全要求。

如《铁路半自动闭塞技术条件》(TB/T 2497—1998)规定：非集中联锁车站的半自动闭塞，双向运行线路设开路和闭路式轨道电路各一段，单向运行的接车方向设两段开路式轨道电路，单方向运行的发车方向设一段闭路式轨道电路。

接车方向设开路式轨道电路，目的是在接车时，轨道继电器因故障（断电或断线等）不能吸起，表示区间处于闭塞状态，属故障—安全。反之若接车方向设闭路式轨道电路，当闭塞后列车在区间运行时，因断电或断线等故障使轨道继电器落下，造成列车错误到达的反应，误导区间闭塞解除，从而危及行车安全，属非故障—安全。此为非故障—安全型开路式轨道电路在特殊情况下构成故障—安全电路。

3.1.7 一般轨道电路之间采用钢轨绝缘把两个轨道电路划分为

两个互不干扰的独立的电路单元。为了防止相邻轨道电路之间绝缘双破损时，造成有车占用轨道电路区段时，使轨道继电器错误吸起，因此站内相邻区段的直流轨道电路应采用不同的极性配置，交流 50 Hz 轨道电路应采用不同的相位配置。为了改善这两种轨道电路钢轨绝缘破损的防护性能和节省电缆，设计轨道电路和极性交叉时，最好采用“电源—电源”和“继电器—继电器”的布置方法。

交流二元二位轨道电路，绝缘双破损的防护是采用不同的相位交叉。

3.1.8 道岔区段的轨道电路基本线路与分支线路可分为并联和串联两种连接方式。

并联式轨道电路中有部分跳线或轨端接续线得不到电流检查。为了弥补这个缺点，所以规定了当跳线或轨端接续线不能得到电流检查时，应设双跳线；又规定了，提速线路上的道岔区段宜采用双跳线。

设轨道电路一送多受的主要目的是当道岔轨道电路的任何一条接续线或连接跳线断线时都能够得到检查，以防止特殊情况下，由于列车或车辆停留位置侵入相邻列车进路的限界而引起的侧面冲突。当并联轨道电路某一分歧过长不能保证正常分路时，也要设一送多受。一送多受的范围是按铁道部电务局（81）电技字 85 号文的规定执行。

3.1.9 电码化是由轨道电路转发或叠加机车信号（或超速防护设备）信息技术的总称。

从范围上，电码化可分为：

- (1) 正线电码化。
- (2) 股道电码化。
- (3) 进路电码化。

早期主要采用正线电码化，目前普遍采用股道电码化。进路电码化因技术较为复杂，目前很少采用。

股道电码化，其范围为：经道岔直向的接车进路，为该进路

中的所有区段；经道岔侧向的接车进路，为该进路中的股道区段；自动闭塞区段，经道岔直向的发车进路，为该进路中的所有区段；色灯电锁器车站，站内咽喉区段一般不实施电码化。

从发码方式上，电码化可分为：

- (1) 切换发码。
- (2) 叠加发码。

从发码时机上，电码化可分为：

- (1) 压入发码。
- (2) 预发码。

在行车速度大于 120 km/h 的区段或机车装有超速防护设备时，积极推广叠加预发码方式，以保证电码化信息的连续性。

电码化的主要设计原则如下。电路设计应满足故障—安全，室内故障或室外一处混电，不应发送升级显示的信息或向其他区段发码；入口电流应满足机车信号的工作需要；电码化后不得缩短原轨道电路技术性能极限长度；发码区段空闲后，轨道电路应能自复；列车冒进信号时，其占用的咽喉区段不得发码；列车摘挂作业不得终止发码；有效电码中断时，应小于机车信号允许中断的最短时间；电码化不应损坏轨道电路设备；电码化轨道电路因故障瞬间分路后，应能自动恢复。

3.2.1 轨道检查装置是铁路信号（自动闭塞、电气集中等）的基础设备之一。借助它并通过信号显示能自动地指挥列车运行，监督区间闭塞分区、站内股道和道岔区段的空闲与占用，并能自动地向机车传递信息，以确保行车安全和提高通过能力。符合该条所列条件之一的区段应装设轨道电路。

第 4 款是根据《臂板电锁器联锁车站股道空闲检查设备技术条件》（TB/T 2854—1997）及《色灯电锁器联锁技术条件》（TB 1621—1985）的有关规定编写的。车站正线及到发线设置轨道电路的目的，是为了防止车站值班员未确认到发线有车占用时，向该股道接车而造成危险。

第 5 款主要指道口接近区段、集中联锁车站内牵出线、机待

线、出库线、尽头线及专用铁路入口处调车信号机的接近区段等。

3.2.5 随着列车运行速度的提高，站内轨道电路最小长度成为普遍关心的一个问题。为此铁道部建设管理司列专题研究，经过理论研究，分析计算确认：列车提速（超过 120 km/h）后，再沿用原压入发码（亦称接近发码）方式，实施站内轨道电路电码化，有可能不保证机车信号设备对地面信息的可靠接收。

所谓压入发码，就是当列车进入轨道区段后，供机车信号用信息的发送设备，迎着列车运行方向发码。为此，保证机车信号能接收到有效信息，必须经过发码设备的转换（目前采用继电器转切）和接收到有效信息（一般确定为四个信息码周期）码所需时间之和。在此时间内列车走行的距离，必须小于站内最短轨道电路的长度，才能保证机车信号的可靠工作。

机车信号的应变周期，由叠加于轨道电路电码化的制式确定。一旦确定后，其时间为一常数。列车速度提高后最简单的方法，就是缩短发码设备的转换时间。若采用叠加预发码方式，将使该发码设备的转换时间降为零。

采用叠加预发码方式的站内轨道电路电码化，经实践证明，目前站内联锁设备最短轨道电路（即 12 号道岔最短轨道电路的长度 37 m）长度，完全能适应国内目前采用的各种机车信号制式，满足提速（140 km/h）后的运行需要。

3.3.6 警冲标是设在线路交叉处的一种线路标志。根据《技规》规定：警冲标设在两会合线线间距离（以两线路的中心线计）为 4 m 的中点；当线间距离不足 4 m 时，设在两线路中心线最大距离的起点处；在线路曲线部分所设道岔附近的警冲标与线路中心线间的距离，应按限界的加宽增加。

轨道电路钢轨绝缘节与警冲标间的距离，取决于机车、车辆最外方轮对中心与车钩的距离。我国现有车辆均小于 3 m，所以机车是否大于 3 m，即成为问题的关键。根据 1990 年铁道部机务局组织编写的《中华人民共和国铁路机车概要》分析：其中东

风₈型（即 DF₈）内燃机车，最外车轮中心到车钩外缘为 3.038 m；从德国汉寿尔工厂进口的内燃机车（NY₅、NY₆、NY₇），该距离为 3.106 m。据此，历来采用的钢轨绝缘节与警冲标之间的距离不宜少于 3.5 m 的规定依旧适用。

站内集中联锁的轨道电路，应能检查机车车辆全部进入警冲标内方后，有关道岔区段方能解锁。所以站内所有轨道电路的钢轨绝缘节一定要保证与警冲标间有 3.5 m 间距。不足 3.5 m 者，应以侵入限界考虑。

在到发线，警冲标和出站信号机是构成列车在股道停车位置的标志，也就是决定到发线有效长的两个端点。进入到发线的列车，必须在显示停车的出站信号机前停车，列车尾部应越过警冲标。如果钢轨绝缘节与警冲标间距不足 3.5 m，就可能造成列车尾部尚未越过警冲标，而到发线邻近的道岔区段提前解锁，危及安全。反之若钢轨绝缘节与警冲标间距过大，则可能造成列车尾部已越过警冲标，停车后，列车最后一对车轮仍压在到发线邻近轨道电路内不能解锁，影响车站作业，势必造成由运转车长及扳道员或其他运转工作人员显示手信号，令列车向前移动，给运输带来不必要的麻烦。所以规定，钢轨绝缘节与警冲标的实际位置不超过 4 m。

4.1.2 道岔由尖轨、辙叉、护轮轨和连接部件组成。信号设备中控制道岔，通常是由转辙装置带动岔尖或可动辙叉来完成道岔位置的转换。

转辙装置包括：各种拐肘、转换锁闭器、导管、道岔握柄、动力（电动、电液或电空）转辙机及有关安装装置。这些装置除应保证道岔的正常转动外，还应保证能经受通过列车对道岔的冲击和振动的强度，而不发生误动或松缓，确保行车安全。

转辙装置是完成控制道岔改变进路的设备，必须保证尖轨一侧与基本轨密贴，防止车轮压伤尖轨，导致脱轨和进入异轨的危险；另一尖轨与基本轨间有适当的开口，是便于车轮顺利通过，而不磨损道岔尖轨里侧。

装有转换锁闭器、动力转辙机的道岔，应保证在尖轨与基本轨间（牵引点处）有 4 mm 及其以上间隙时，道岔不能锁闭。

“道岔不能锁闭”系指下列情况而言：

(1) 当采用转换锁闭器时，动作杆的锁闭子不能插入锁闭杆的定位或反位缺口内，道岔握柄不能扳到规定位置（用正常扳动力），电锁器接点定位或反位不能接通。

(2) 当采用动力转辙机时，机械锁闭部分不能进入锁闭缺口内，定位或反位表示接点不能接通。

为了提高道岔转换、锁闭的安全性、可靠性，除实现 4 mm 密贴的基本要求外，对多点（两点及以上）牵引的道岔，除第一牵引点外，其他牵引点亦应设置密贴检查装置或在两个牵引点间装设密贴检查设备。

4.2.1 随着列车速度提高，工务重轨、弹性大号码道岔上道，为了提高锁闭质量，确保行车安全，根据铁道部电务局文件电信[1996] 2 号《关于道岔配套转换锁闭设备的通知》规定：道岔通过速度大于 120 km/h 时，该道岔必须设外锁闭装置。

外锁闭装置用于直接锁闭道岔尖轨，从结构上铲除了转辙机内的挤切销、动作杆、动作拉杆及道岔的第一连接杆等单杆传动的“危险空间”，提高了安全程度。一旦道岔转换到位，外锁闭装置锁闭后，电动转辙机则处于不受力的卸荷状态，避免了承受列车通过时产生的车轮横压冲击振动和尖轨的反弹力，使电动转辙机只承担道岔的推或拉的转换作用，对延长电动转辙机的使用寿命，减少维修十分有利。外锁闭装置避免了带 S 形的电动转辙机动作杆因经常处于列车行进在道岔时强大的外力而变形，所以为道岔 4 mm 密贴不失效提供了可靠保证。

尖轨分动，改变了尖轨框架结构的连接方式，降低了转换时的起动阻力，延长了转换设备的使用寿命，可保证外锁闭装置可靠灵活动作。道岔分动后，由于改善了道岔的几何状态，显著提高了线路质量。尖轨分动的转辙机动程比联动方式少一个解锁过程，所需转辙机的动程减少，有利于转辙机的设计。

4.2.2 可动辙叉单开道岔，利用心轨转动与翼轨相靠，可以消除有害空间，减轻车轮对翼轨心轨的冲击，延长辙叉的使用寿命，同时可提高列车运行速度和乘坐列车的舒适性，是铁路提速和高速发展必须采用的技术设备。

根据铁道部电务局、工务局文件电信〔1995〕74号文《关于印发“分动外锁闭道岔及转换技术审查会会议纪要”的通知》的附件精神：道岔外锁闭装置把密贴尖轨与基本轨直接牢牢锁在一起，消灭了转换设备存在的“危险空间”，大大提高了行车安全程度，消除了因锁闭不可靠造成的行车重大、大事故。尖轨分动，改变了尖轨框架结构的联接方式，降低了转换阻力，延长了转换设备的使用寿命，可保证外锁闭装置可靠灵活动作，改善了道岔的几何形状，显著提高了线路质量。所以可动心轨必须采用外锁闭，并采用两个牵引点牵引。

5.1.1 为统一站内联锁设备的名称，新《技规》明确站内联锁设备分为集中联锁和非集中联锁。

集中联锁分为：继电集中联锁和计算机集中联锁。

非集中联锁分为色灯电锁器联锁和臂板（含电动臂板）电锁器联锁。

5.1.6 装设集中联锁车站的接、发车进路（包括救援列车停留线）上的道岔均应划为集中操纵。

到发线的道岔一般应划为集中操纵；当不划为集中操纵时亦应与有关信号机联锁，以保证作业安全。

非接、发车进路上的道岔，当集中操纵有利时，可划归集中操纵，以利车站作业和运输安全。

5.1.9 除规定可以自动开放信号的信号机（如转为自动变换显示的进站、进路及出站信号机，办理非进路调车信号机）外，站内的进站、进路、出站等列车信号机及调车信号机，在其关闭信号后均应具有防止重复开放信号的功能。因为信号的关闭，除由于列车、车列的正常运行或受值班员的操纵外，还可能因设备故障或进路中出现不安全因素所引起，如果在关闭信号后不经办理

而重复开放信号，就不能体现办理人员的操纵意图，也不利于及时发现和处理故障，潜在着危及行车安全的因素。

5.1.15 为防止列车（或车列）接近信号后，已开放的信号机突然关闭，使列车（或车列）不能保证在关闭的信号机前方停车而冒进信号时，进路上的道岔有可能被解锁而转换，以致发生挤岔或使列车进入异线，危及行车作业安全，另外，如进路立即解锁，其他与该进路相抵触的进路也可能开通，所以站内集中联锁的列车及调车进路均应设接近锁闭。接近锁闭应在信号开放后接近区段有车占用时构成；当无接近区段时，应于信号开放后立即构成。

接近区段的长度除应满足运输需要外，还需考虑车站作业效率。太短当然不能保证列车在关闭信号机前可靠停车，而太长又会影响车站作业效率。

接近区段的长度与列车运行速度有关。当列车即将进入接近区段时，因故（设备故障或人为因素等）关闭防护该进路的列车信号机，列车按规定速度运行，接近区段的长度应保证运行中的列车冲入接近区段后，确认信号关闭、采取制动措施后，列车应能在关闭信号机前方停车而不冒进信号。

列车进路的接近区段长度应大于司机确认信号显示时间或设备应变时间内列车走行的距离与列车制动距离之和。

列车提速后，接近区段长度应相应延长，可采用两个、甚至三个闭塞分区作为接近区段。

5.1.16 取消解锁用于预先锁闭的进路，人工解锁用于接近锁闭的进路。办理人工解锁手续后信号关闭，自动限时解锁。限时 3 min 是为了防止因信号故障关闭（如灯丝断丝、电路断线或轨道继电器落下等）或改变进路，已在接近区段的列车看不见关闭了的信号，或虽看见关闭的信号，但不能保证在关闭的信号机前停车，闯入信号机内方造成危险，所以采用 3 min 解锁给司机确认信号和停车制动的的时间，以保证列车运行安全。调车和侧线发车速度低，故只限时 30 s 解锁。

列车进路的 3 min 限时解锁，时间较长，有较大的余量。一方面是历史的原因；另一方面当时控制时间的设备，误差较大。

列车信号的确认（或设备应变）时间取值为 15 s 后，已为常数。变数只有列车的制动停车时间。

列车制动停车时间，主要取决于列车运行速度、机车车辆类型、线路状况和牵引定数等因素。经牵引计算，旅客列车运行速度为 140 km/h 时，其紧急制时间为 56 s，常用制动停车时间为 76 s；货物列车运行速度为 80 km/h 时，其紧急制动停车时间为 66 s，常用制动停车时间为 86 s。多次试验证明均未超过允许时间。

通过上述计算和试验证明：3 min \gg 列车制动停车时间 + 确认时间。由此列车提速后，3 min 限时解锁足能保证行车安全。

5.1.21 集中联锁设备，正常情况下，道岔应随进路的排列自动选动，可同时动作也可顺序动作；当转辙机同时动作数量多时，应考虑电源容量。以往较小车站一般电路设计采用同时启动道岔方式。近些年来，集中联锁一般采用 6502 电路和计算机联锁，道岔采用顺序启动方式，使启动电流的峰值错开。

集中联锁办理引导接车或清扫、试验道岔以及检修电动、电液转辙机，需要单独操纵道岔。为保证维修人员的安全，在单独操纵时，不能再按进路方式转换道岔。因此，单独操纵应优先于进路选动道岔。

5.1.22 集中联锁道岔的启动电路应能实现：道岔区段有车占用时，道岔不能转换，即实现区段锁闭；进路在锁闭状态时，进路上的道岔不能转换，即实现进路锁闭；维修道岔或值班人员因某种原因人为地把道岔锁闭在一定位置，即实施人工锁闭（亦称单独锁闭）。

道岔控制电路应做到：道岔转换设备的动作，必须与值班员的操纵意图相一致；实现锁闭时道岔不能转换；道岔一经启动，不论其所在区段轨道电路故障或有车溜入道岔区段，均应继续转换到底，以防止道岔处于四开状态；道岔转换完毕，应自动切断

启动电路，实现道岔位置表示。

另外，道岔启动电路还应考虑，当道岔启动电路动作后，因转辙机的自动开闭器接点或电动机整流子与炭刷间接触不良，使电动机电路不通时，应立即切断其启动电路，以防止道岔中途转换。

为了便于维修和试验，以及在尖轨与基本轨之间夹有障碍物而使道岔不能转换到底，对非调度集中操纵的道岔，应保证经操纵后转换到原位；对调度集中操纵的道岔，应自动切断供电电路，防止继续转换。

由三相交流电源动作的转辙机，必须考虑断相防护，即断任何一相必须切断电源，以免烧坏电机。

对于设计有储存进路的道岔控制电路，必须采取防止小车跳动的措施，以保证轨道继电器瞬时错误励磁吸起而造成道岔的错误启动，危及行车安全。如 6502 电路不能防止进路的储存，又没有可靠的防止轨道继电器瞬间吸起（如电气化区段，电力机车启动时大电流冲击，而使轨道继电器瞬间错误冲起等）的有效措施，必须在“站内作业细则”中明确规定：严禁办理储存进路。

5.1.23 道岔表示是实现联锁关系中表示道岔位置的惟一条件。因此，道岔表示必须确切地反映道岔的实际位置。集中联锁道岔的表示电路必须在值班人员的操纵意图（无论是排列进路或单独操纵）与道岔启动设备及电动（电液）转辙机自动开闭器的两排接点一致（联动道岔和多点牵引道岔只当各组道岔都转到正确位置），并保证道岔处于密贴状态时，才能构成道岔表示，以保证道岔表示与道岔实际位置相一致。

道岔表示必须检查不同接点排的两组接点。因为电动转辙机在转换过程中，道岔动作前，先动的接点是为了切断道岔表示电路，并为下次启动道岔电路作准备；后动的接点排是在实现转辙机机械锁闭后，用以切断转辙机的动作电路，并构成道岔表示。

道岔被挤后，由于道岔处于四开状态，已不能进行列车或调车作业，此时必须切断道岔的定、反位表示继电器电路，使之均

为落下状态，构成挤岔表示，以保证行车作业的安全。

5.4.2 平面调车区集中联锁是一种能满足各种平面调车作的集中联锁的制式，经铁道部颁发技术鉴定证书（编号：铁道部技初79027号）并以（80）铁科技字574号文件批准，作为一种独立制式使用。

按功能分，平面调车区集中联锁分单钩溜放、连续溜放及多组溜放三种类型。574号文件明确指出：“在全路以推广单钩溜放和连续溜放电路为主。多组溜放电路虽已鉴定，但目前车站已很少使用这种溜放方式。今后如在个别特定车站采用时，须报部审批。”所以本条文规定：调车区集中联锁主要分为连续溜放和单钩溜放两种电路。

按电路构成分，调车区集中联锁有两种基本形式。一种形式是自成系统，可以独立存在，能满足连续溜放或单钩溜放的要求。另一种形式是以6502集中联锁调车电路为基础，采用叠加方式构成调车区集中联锁电路，也能满足单钩溜放或连续溜放作业的要求。对于纯调车作业区，可以选用调车区集中联锁。对于行、调车混杂区域，可以选用在车站集中联锁基础上叠加设计的溜放电路。

实现调车区集中联锁功能的方法可分为继电式和计算机式（含计算机联锁包含的功能）。

调车区集中联锁为满足溜放作业的要求有特定的技术条件，进行行车或一般调车作业时，仍应满足车站联锁设备的一般规定。

5.4.4 进行溜放作业的机车随时需要后退，所以溜放进路应保证车列后退进路的安全。后退进路可以固定至某一牵出线尽头，也可以允许后退至有调车信号机阻拦为止。

5.4.5 连续溜放的车组间距根据平面调车区的实际情况，目前定为不大于23 m。车组间距是指两车组车体之间的距离。

为了保证有较小的车组间距，分路道岔宜采用快速动作的转辙机，并设有保护区段等防护措施来保证安全。

保证区段长度的计算为：

$$L_{\text{保}} = v(t_{\text{转}} + t_{\text{继}} + t_{\text{安}})$$

式中 v ——最高调车推送速度；

$t_{\text{转}}$ ——道岔转换时间；

$t_{\text{继}}$ ——有关的继电器动作时间；

$t_{\text{安}}$ ——考虑安全储备时间，取 0.2 s。

岔前保护区段的长度，除应满足上述安全要求外，还应考虑实际钢轨缝隙位置，尽量不锯轨、少换轨。

岔前保护区段有车占用时，道岔不能再操纵，但此时道岔可能正处于转换状态；道岔的可动尖轨部分有车占用时，道岔不能被操纵，也不能在转换状态。

已被操纵的分路道岔，当车列已驶入其保护区段，轨道继电器落下后，而道岔尚未开始启动，即动作杆和表示杆尚未移动，说明有可能道岔因故被阻。为安全起见，道岔不应再继续转换。所以分路道岔的表示电路除应符合一般要求外，还应做到只有当机械锁闭装置解锁后，才切断表示电路。

目前使用的快速电动转辙机 ZD7 型牵引 6 号道岔转换时间为 0.8 s，牵引 9 号道岔转换时间约为 1 s。若 2 s 内还不能转换到底，则可能因故被阻，在车列进入其保护区段前，回转至原位还来得及，所以应以自动转回原位，以保安全。若到 2 s 道岔还不能转换到底，但车列已进入保护区段，回转原位可能来不及，所以不应自动转回原位。

在溜放作业过程中，有关防护道岔均应被锁闭在规定位置，这是为了简化办理手续，保证安全。尤其是在连续溜放时，应将除区分溜放进路的分路道岔以外的道岔全按防护道岔处理，包括渡线的背向道岔和交分道岔中与区分进路无关的岔尖。

5.4.6 平面溜放作业的特点就是随推随溜随退，为了随时监督溜放车组和机车的存在，以正确动作分钩电路和实现退路锁闭，要求连续溜放作业区内全部设有轨道电路。

保护区段轨道电路十分重要，要求灵敏度高且安全可靠，采

用速动接收设备有利于缩短保护区段长度，减小车组间距，提高效率。可以采取双区段轨道电路或延时转岔方式来防止由于轻车跳动而造成错误动作的可能。

调车区两顺向道岔间可以加钢轨连接，也可以不加。为了设置保护区段，往往需要在道岔辙叉处划分轨道电路，然而辙叉处仅能在外侧钢轨上装设绝缘，所以规定允许只在一侧装设钢轨绝缘。

5.4.8 平面溜放作业中折返作业较多，为了减少机车或车列无用的走行，要求机车或车列能在尖轨前折返而不必出清保护区段。折返作业有两种情况，需加以区别。一种是机车或车列从岔后驶出，于岔前折返，在保护区段的距离内速度不可能一下子提得很高，况且还有调车员确认道岔变位的过程，因此在列车出清道岔区段后延时 3 s 允许转岔。另一种是机车车列从岔前驶来，并未出清保护区段，跨压道岔上然后退回岔前折返。这种折返作业与在道岔区段上分钩的正常作业不易分辨，为了安全，因此必须延时 13 s 后才允许转岔。同样，为了安全，折返时只允许转岔一次，即定位转到反位或反位转到定位，不允许来回转岔。

为了便于调车人员确认道岔的位置及变位情况，分路道岔前一般装设道岔位置表示灯，其灯光显示颜色与道岔表示器相同。根据《技规》规定：“在调车区集中联锁时，进行连续溜放作业的分歧道岔应有道岔表示器，平时无显示，当进行溜放作业时，其显示方式如下：（1）紫色灯光——表示道岔开通直向；（2）黄色灯光——表示道岔开通侧向。”道岔位置表示灯，起辅助溜放信号作用。

5.5 集中联锁与各种设备的结合，大致可分为三类。一是与区间的联系。车站向区间发车，需要取得区间闭塞或闭塞分区的空闲等条件；而区间列车进入车站，也必须取得车站的认可，检查车站联锁条件。二是场间联系。在大型编组站或枢纽站中，车场与车场之间，既有列车作业又有调车作业，为保证行车作业的安全，车场与车场之间必须具有必要的联系关系，相互照查。三是为满足站内作业和运营的某些特殊需要，必须设计一些特殊的电

路。另外还有一些与其他设备联系的结合电路。

集中联锁与各种设备的结合电路必须符合故障—安全的原则。

结合电路是在标准型主体电路的基础上，增加的局部电路。因此此种电路应结构简单可行、尽量不改变原有基础电路的定型结构。电路设计应充分注意到增加复示继电器时，应考虑继电器动作不一致可能产生的不安全因素，特别要防止产生危及行车安全的严重后果。当合用继电器接点时，应防止电路串电。

本节内容主要引用：中华人民共和国铁道行业标准 TB/T 2307（1992 年实施的版本）《电气集中各种结合电路技术条件》。

6.1.3 为保证行车安全，非集中联锁车站正线和到发线均应设置轨道电路，使进站信号机的开放能检查到发线的空闲，避免和减少人工检查不实而产生列车接入有车股道的危险。

色灯电锁器联锁车站一般采用二级负荷供电，应有一路可靠电源，所以正线和到发线均能设置轨道电路。

臂板（含电动臂板）电锁器联锁车站无可靠的交流电源或无交流电源供电，给正线和到发线设置轨道电路带来较大的困难。经过多年的努力，试验研制了多种省电型轨道电路，基本能满足臂板电锁器车站（缺电站）的需要。铁道部于 1997 年批准了 TB/T 2854《臂板电锁器联锁车站股道空闲检查设备技术条件》。该技术条件主要规定了：采用的轨道电路类型分为音频脉冲、窄脉冲、阀式脉冲、直流 $5.2\ \Omega$ 和应答式脉冲等省电型轨道电路。为了进一步节省电源，还规定了轨道电路可采用平时不供电方式，也不考虑电码化，同时股道空间表示灯平时可不亮灯，亮灯表示股道空闲；轨道电路只装设在站内正线及到发线接车进路的股道上，当股道有车占用时，进站信号机不能开放，已开放的进站信号机应连续检查股道空闲状态；股道空闲检查设备应纳入联锁，并符合故障—安全原则。

7.0.1 新建站内集中联锁的信号设备，应设置必要的测试和报警设备，宜优先考虑装设微机监测系统。尤其是采用计算机联锁

时,应将监测作为子系统归属于计算机联锁系统的基本组成部分。该子系统应能为维护和使用部门提供主要的监测、报警、统计、分析和管理的功能。

微机监测系统工作或故障时,不得影响集中联锁设备的正常工作。

微机监测对象的选定应遵循下列原则:

- (1) 受外界影响易发生故障的设备。
- (2) 发生故障后影响较大的设备。
- (3) 有利于分析、判断故障。
- (4) 有利于实现状态修。
- (5) 有利于对使用和维修人员的主要操作实施实时监测。

8.0.2 电缆线路是铁路自动化的基本设施,电缆质量的好坏直接影响运输生产,必须保证电线路畅通。根据铁道部电务局文件(83)电技字 51 号《关于使用铝护套、综合护套信号电缆的通知》一文中规定:从 1984 年 1 月 1 日起,新设信号工程室外一律使用铝护套和综合护套电缆。现有信号电缆类型见说明表 8.0.2。

说明表 8.0.2 信号电缆类型

护套类型	电缆型号	含 义
塑料护套	PTYV	聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套
	PTY Y	聚乙烯绝缘聚乙烯护套
	PTY ₂₂	聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套
	PTY ₂₃	聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套
综合护套	PTYA ₂₂	聚乙烯绝缘综合护套钢带铠装聚氯乙烯外护套
	PTYA ₂₃	聚乙烯绝缘综合护套钢带铠装聚乙烯外护套
铝护套	PTYL ₂₂	聚乙烯绝缘铝护套钢带铠装聚乙烯外护套
	PTYL ₂₃	聚乙烯绝缘铝护套钢带铠装聚氯乙烯外护套

注: P——信号电缆; T——铁路; Y——聚乙烯绝缘; A——综合护套; L——铝护套; 22——钢带铠装聚氯乙烯外护套; 23——钢带铠装聚乙烯护套。

综合护套电缆内以不小于 0.2 mm 厚的铝带缠绕，理想屏蔽系数不大于 0.8。铝护套的厚度为 1.3 mm，理想屏蔽系数不大于 0.3。铝护套电缆无论在强度和防干扰性能等均高于综合护套。

有特殊要求的设备，应采用符合特殊要求的专用电缆。如计轴设备，采用计轴电缆（内含直径 0.9 mm 的星绞组）；UM71 轨道检查装置，采用 UM71 轨道检查装置的专用电缆（芯线直径为 1.3 mm）。

8.0.6 普通信号电缆其芯线仅为层绞。综合扭绞电缆其芯线中有两芯对绞、四芯扭绞和填充线合后再层绞，这样工作电容小，电容耦合系数小，有利于信号传输。

电缆芯线的备用量，是为了满足电缆本身部分芯线损坏或绝缘不良时替换使用的。对使用于音频设备的电缆芯线要求成对备用，使之能成对替换。为了保证电缆的使用，在设计中应满足音频设备的要求，原则上应备用星绞组线对，如无星绞组时再备用对绞线组。不宜用普通芯线代替使用于音频设备的线对。但是对绞或星绞芯线可以使用于非音频的普通信号设备。

由于成对备用时，电缆的备用芯线普遍大于单芯备用时的备用量，因此在设计中应综合考虑，合理选用电缆和备用芯线。综合扭绞型信号电缆如用于非音频信号设备时，其备用芯线数与普通型信号电缆相同。

8.0.9 电缆敷设在电缆槽中，有利于电缆防护，便于电缆的维护与查找、处理故障，而且可以避免站场扩建时及大修时电缆废弃，故（81）铁电务字 558 号文中提出，今后大站电气集中工程，干线电缆部分，应铺设水泥槽，其埋深度不大于 0.3 m。

所谓干线电缆一般为信号楼至出站信号机处的电缆。

8.0.14 电缆敷设，应采用砂防护；土壤中石块较多时，应采用砖防护。当通过下列处所，应采用不同的防护措施。

- 1 电缆经过轨道、穿越公路，可选用钢管等防护。
- 2 电缆经道口，应用钢管防护。

3 电缆经桥梁，应尽量利用预留的沟槽防护。如无沟槽，可根据桥梁类型，选用钢管防护。20 m 以上桥梁，宜用槽钢防护。

4 电缆经过隧道，应充分利用预留的沟槽。如无沟槽，可 adopt 水泥槽或沿隧道壁悬挂敷设。

5 电缆穿过水沟、水渠、涵洞，宜用钢管防护。

6 电缆径路必须经过路肩时，应保证电缆敷设质量和路基的质量与完整；特殊困难地段，可采用水泥槽或其他有效防护措施。

7 电缆与热力管、煤气管、燃料管交叉时：

(1) 当交叉点的垂直距离大于 500 mm 时，可不加防护。

(2) 当交叉点的距离小于 500 mm 时，可采用钢管、水泥管、陶瓷管防护。

8 地缆与地下其他管道交叉时：

(1) 当交叉点的垂距离大于 500 mm 时，可不加防护。

(2) 当交叉点的垂距离小于 500 mm 时，应采用软土防护。

(3) 电缆在其他管道下面通过，电缆沟底可不加砖防护，反之应加砖防护。

9 信号电缆与接触网杆、塔同侧埋设；当电缆距接触网杆塔基础边缘小于 300 mm 时，应设管（槽）防护。

8.0.18 本条文中所指，仍为 1961 年公布的《水利电力部、铁道部、邮电部、通信兵部、广播事业局：关于防止和解决电力线路对通信、信号线路危险干扰影响的原则协议》（下称《协议》）（新的规定，由于种种原因，一直未达成共识）。该《协议》附录中的危险影响是指：通信和信号电线路遭受输电线路感应而产生的电压和电流足以危害通信、信号的运行，危及维护人员的生命安全，损坏线路、机器和仪器，引起房屋的火灾，以及引起铁路信号设备的误动作等影响。通信、信号电线路与输电线路相对位置足以使通信、信号线路上产生危险影响，这种相对位置称为接近。

感应值的计算可参照《协议》附录所列的公式。

通常，高压输电线路应与信号线路保持足够的距离。当接近时，应执行上述《协议》的有关规定。超过规定的感应值，即应采取适当的防护措施。一般可采用理想屏蔽系数低的电缆，如铝护套电缆，提高设备抗干扰性能等。

9.0.1 铁路电力供应根据负荷性质、用电量和工程特点，正确选用可靠电源，统筹供电，以满足铁路运输的需要。

铁路电力负荷等级分为一、二、三级。

站内大站继电集中联锁、计算机集中联锁和调车区集中联锁均属一级负荷。为保证不间断供电，应有两路独立电源，作为主电源和副电源，并应尽可能使其中一路为专盘专线，另一路亦应可靠。每路电源的容量大小都应满足全部信号负荷的供电需要。如确因条件限制，不能保证可靠供电时，应设置发电机组。

所谓两路独立电源是指两路电源之间无联系，或虽有联系，但在发生任何一种故障而且主保护装置包括断路器失灵时，两路电源的任何部分不致同时受到损坏，仍有一路电源不会中断供电。

所谓专盘专线是指 10 kV 以下高、低压电源线路和高压配电柜，为不与其他负荷共用的专用电源线路和专用高压配电柜。

两路独立电源，宜由两路独立的高压电源分别变为两路低压电源，直接送到信号专用低压配电屏上，作为主电源和副电源。

两路电源在切换的过程中，其电源停电时间越短越好。根据电力转换设备（接触器等）和信号电路工作的时间参数要求，本规范规定：两路电源在屏内手动或自动切换的过程中，其停电时间不允许超过 0.15 s。

半自动闭塞区间的中、小站集中联锁和色灯电锁器联锁等电气信号设备，属二级负荷，亦应可靠供电。不过通常二级负荷允许有计划地停电数小时，故一般以一路电源供电。必要时，可考虑增设备用电源或部分备用电源。

车站设备的调度集中分机、调度监督分机和集中控制的自动

闭塞设备，因要求的安全水平、故障影响和管理范围等原因，宜采用专用电源。

接触网电压波动较大。根据现行的《铁路电力牵引供电设计规范》(TB 10009)规定：“接触网额定电压为 25 kV，最高允许电压 29 kV，最低工作电压 20 kV，在非正常情况下不得低于 19 kV。”即接触网电压波动达到 $-20\% \sim +16\%$ ；非正常情况下压降达 -24% 。因此当利用电气化区段牵引电源作为信号电源时，应有可靠的稳压措施。

9.0.3 信号设备的专用低压交、直流电源采用对地绝缘系统的主要目的，是防止信号电源的一端接地而造成信号设备的错误动作，危及行车安全。

电压稳定是保证电气设备的安全、稳定、正确和不间断地工作，实现合理用电的基本要求。电压过高或过低容易造成电气设备损坏或错误动作。信号电源是保证信号设备可靠工作的基础，电源电压的波动将直接影响信号设备的正常工作，不但影响运输效率，而且还可能危及行车安全。所以《技规》对信号电源电压的稳定标准有明确规定。当引入的交流电源电压波动超过该标准时，应装设稳压设备或自动调压设备。

为了保证稳压和自动调压设备能得到正常的检修和更换，该设备应能采用不停电的方式从供电系统中断开、接入。因为稳压和自动调压设备，只在电源电压波动较大的情况下起作用，在一般情况下短时间停用是可以的，没有必要设全套备用，只要在一定的范围内采用适当的备用数即能满足要求。

电源屏的备用转换方式，几年来变化很大，由简单到复杂向经济、实用、可靠和维修方便的方向发展。转换方式的选择取决于备用目的。一种是使用屏故障时，自动转换到备用屏供电。其优点是故障时间短，但是转换设备本身很复杂，而且采用了大量的检查继电器和转换用接触器，结果转换屏内部故障较多，维修困难，其实用价值也因此受到一定的影响。另一种是为保证停机检修时的正常供电。当使用屏故障时，采用自动报警，手动转换

至备用屏供电，这样虽然停电时间加长了，但设备简单可靠，使用方便。所以规定：10 kVA 及其以上的电源屏（此类车站应属有信号人员值守）的主、备装置之间可采用手动转换方式，要求在转换过程中继电器工作电源应先接后断；2.5 kVA、5 kVA 电源屏（此类车站可能无信号人员值守）的主、备装置间，除应具备手动转换装置外，还应具备自动转换装置，并只允许由主向备自动转换，在转换的过程中不能中断继电器的供电电源。一般要求转换后的原电源屏，应能断电维修。

9.0.9 之 6 多功能熔断器一般采用 DR 系列。该产品的动作过程为：当主熔丝断路时，应可靠切换至备熔丝，并使红色指示灯点亮，告警接点闭合；备熔丝断路时，黄色指示灯点亮（或闪光）。其电气参数见说明表 9.0.9。

说明表 9.0.9 DR 系列多功能熔丝装置电气参数表

型 号	额定电压 V	电 流 性 质	工 作 电 流		切换时间 s
			最大容量 A	切换启动 电流 mA	
DRX-X12	12	交、直流两用	10	≤ 150	< 0.1
DRX-X24	24	交、直流两用	10	≤ 30	< 0.1
DRX-X110	110	交、直流两用	10	≤ 20	< 0.1
DRX-X220	200	交、直流两用	10	≤ 20	< 0.1
DRX-X380	380	交流	10	≤ 15	< 0.1

供站内联锁设备以外的其他信号设备电源及引至室外设备供电电源主要有下列设备：

- (1) 半自动闭塞线路电源。
- (2) 室外道口信号供电电源。
- (3) 自动站间闭塞电源。
- (4) 遥控遥信分机电源。
- (5) 站内检测和监控电源。

10.1.10 站内交叉渡线的两根直股钢轨都通以牵引电流时，为

了交叉渡线的轨道电路正常工作，交叉渡线上应增加绝缘节。绝缘节增加的方法可参照《交流电气化牵引区段站内交叉渡线新加绝缘节图册》（电号 9058）进行装设。

绝缘节增设方案可分为：

1 胶接绝缘方案。该方案技术成熟，使用寿命长，有多年实施经验，并具有死区段较短的优点，为 3.95~4.4 m。

2 新加绝缘方案。该方案采用一般增加绝缘，实施方便，但死区段较长，为 6.15~8.2 m。

3 锯轨和打掉跳线方案。其死区段更长，为 10~14.3 m。

4 当线间距离为 7.4 m 时，可以达到基本无死区段的实施方案。

交流电气化区段站内交叉渡线增设绝缘节时，优先选用胶接绝缘，条件不具备时宜选用新加绝缘节方案，尽量不采用锯轨和打掉跳线的方案。

电气化区段的交叉渡线，只有在两平行的直股线路的轨条上均通过牵引电流时，需新加绝缘节。

为了安全，此种车站应规定机车、车辆和小车等不准在交叉渡线上停留，防止失去检查。

当最外两端轮对距离小于死区段的小车单独运行时，在小车出清进路后，轨道区段有可能不能完成正常解锁，需办理人工解锁。

10.2.1 为了保证车站的控制台、组合架（柜）、电源屏、分线盘等带电设备（除其本身已满足接地要求者外）的金属外壳一旦与电源接触时的人身安全，规定这些设备均应装设安全地线。

交流电力牵引区段电缆的金属护套相互连接后接屏蔽地线，因为在交流电力牵引区段应考虑接触网对地下电缆的电磁影响，与强电线路接近（10~15 kV）的地下电缆也应考虑其电磁影响。遥控遥信单设的电缆线路应考虑干扰影响，以往遥控遥信的通道多设于通信电缆中，这类设备使用较少，未能引起重视。良好的屏蔽接地可大大降低电缆中噪声电平，使在其中传输的调度

集中信息的误码率降低。

信号设备一般应设防雷地线，因为雷电防护一般采用堵和泄的方法，所谓泄就是将放电电流通过防雷地线泄入大地。以前防雷也曾采用。

接地是信号系统工程中的一部分，优秀的系统设计应能使每一单项设备的性能在复杂的现场运营环境中充分发挥其作用。以往由于对接地技术未能引起足够重视，已有不少教训。地线的投资与被防护设备的投资相比较小。接地在信号系统中至关重要，涉及信号系统中的各项设备，因此完善信号系统工程必须包括合理的接地设计。

10.2.5 根据多年来的实践证明，对信号设备的雷害，主要的侵入途径大致有以下几个方面：

1 低压电源线侵入。由低压电源线传来高压浪涌，造成电源设备和信号设备损坏，占信号设备雷害总数相当的比例。

由于感应雷的作用，以及在变压器处共用地线作用或电磁静电耦合作用，均可能从低压电源传来高压浪涌，如果不进行防护，有可能损坏信号设备。

2 随着科学技术的进步，信号设备的新技术含量高，采用微电子器材普遍，特别采用计算机技术，而电子设备普遍耐压低，反应快，通过电缆等遭雷击的机率大，所以电子设备必须防雷。

3 钢轨铺设在枕木上，它和大地的绝缘强度很低，其绝缘电阻基本和地线电阻差不多，因此轨道电路主要受感应雷的影响。感应雷使钢轨电位上升，一般有几百伏，也会造成信号设备的损坏。

10.2.7 产生雷害的因素是复杂的。在考虑信号设备的雷电防护措施时，应当从严要求。不但要采用防护性能较高的元件，而且信号设备本身应具有较高的耐压、耐雷电冲击水平，以及要有良好的可靠的接地装置。

目前，信号设备的防雷措施，是在信号电气设备前面，采用

防雷变压器、放电管和非线性元件（如压敏电阻、硒片）等组成防护电路的办法，将侵入的雷电冲击电压或电流旁路或接地，使其抑制在信号设备的绝缘强度以下，以达到保护信号电气设备，防止雷害事故的发生。

此外，信号设备的雷电防护与其他设备雷电防护不同。信号设备不仅要考虑不因雷电冲击而损坏设备或使信号设备错误动作，而且要尽量做到信号设备的不间断使用，以保证列车正常运行。

当采用多级防护时，各级防护元件之间应合理配置，保证在雷电冲击作用下，各级防护元件能逐级动作。在一般情况下，各级防护元件不能直接并联，避免动作电压低、时间快的防护元件先动，造成其他元件不起作用。所以在各级间应设有延迟设备，保证达到防护元件的逐级启动。通常，前级或前几级防护元件应尽量采用耐流量大、启动快的元件，使雷电流大部分经由防护元件泄入大地，达到防护的目的。

信号设备在遭受雷击时，为缩小影响面，信号设备与防护元件间的连线应尽量短，防护电路的配线与其他的配线应力求分开，且其配线较一般配线的线径粗，有条件时应单独走线。

10.2.9 铁路信号电务设备的电磁兼容的测试主要包括：电务设备本身电磁发射测试；电务设备工作环境电磁辐射干扰源（如电力机车、强力设备等）的测试；电务设备本身抗电磁干扰性能的检测。铁道部铁电务〔1998〕94号文《关于加强车站计算机联锁上道管理的通知》规定：车站计算机联锁设备首先要取得电磁兼容和防雷性能的认证检测，否则不得进行制式检测。电磁兼容检测由设在北方交通大学的铁路抗电磁干扰研究中心负责。

根据铁道部计划，《车站计算机联锁设备电磁兼容检测细则》由铁路抗电磁干扰中心北方交通大学抗电磁干扰研究中心进行制订。该细则的目的主要考核设备的抗干扰性能，以保证铁路运输安全；同时考核设备的电磁骚扰发射，使车站计算机联锁设备不再对车站的电磁环境造成新的污染。

车站使用其他微电子设备，尤其是涉及行车安全的设备，亦应根据国际标准、国家标准或铁道行业标准进行测试。

10.3.6 随着铁路运输的发展，进一步要求信号设备安全、可靠。信号设备的安全、可靠，除了保证信号产品的质量外，还必须有良好的使用环境。TB 1433《铁路信号产品正常工作环境条件》规定：温度范围为 $-5\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为90%。计算机房环境条件要求较严，开机时房内环境条件见说明表 10.3.6。

说明表 10.3.6 开机时计算机房温度湿度表

项目 \ 指标 \ 级别	A 级		B 级	C 级
	夏季	冬季		
温度 ($^{\circ}\text{C}$)	22 ± 2	20 ± 2	15~30	10~35
相对湿度	45%~65%		40%~70%	30%~80%
温度变化率	<5 不凝露		<10 不凝露	<15 不凝露

温度分 A、B、C 三级，机房可按某一级执行，也可按某些级综合执行。另外还应考虑防电磁场干扰，应设防静电地板。

信号机械设备房屋有条件的可设空调。

10.4.10 空气相对湿度高时对设备的绝缘（特别是表面绝缘）性能以及金属表面的腐蚀有重大影响。通过了解可以明显地看出，同一年同一工厂生产的同一类产品，在湿度比较小的地区使用，金属表面没有发现腐蚀现象，而在湿度比较大的地区使用，金属表面腐蚀现象比较普遍，甚至有的很严重，必须更换。

如现在使用普遍的安全型继电器，在湛江（湿度较大）室内使用中，就发现在弹片上产生霉点，在其他地区室内使用就很少出现。上海局有一个新的信号机构，还没有安装，其机构的镀锌螺丝已锈得不能使用，必须更换。又如四川重庆地区湿度大，普遍反映，信号设备都比其他地区腐蚀严重。由此可见，湿度对金属表面的腐蚀是比较明显的。同时，湿度对电气绝缘有很大的影响，合格的产品在雨天进行绝缘测试时，可能就达不到绝缘要求。

我国铁路遍及全国，各地区相对湿度由于所处的经纬度和地区环境的不同，各地区的相对湿度相差很大。据铁路沿线部分气象站的实测数据进行统计：最高月平均相对湿度在 86%～90% 间占全部统计数的 51.2%；相对湿度在 90% 以上地区主要是沿海，部分较潮湿的内地占统计数的 8.7%。

一般来说，相对湿度的大小，还不能全面说明气候条件对设备的影响。因为设备受气候条件影响最严重的是高温高湿同时作用。由于高温高湿的同时长期作用，将促使设备绝缘性能严重降低，并引起霉菌孢子的迅速繁殖生长，导致金属表面的加速腐蚀。

由于上述原因，为了保证信号设备在湿热地区和隧道内的正常使用，应采取防潮、防腐蚀的措施。

寒冷地区电缆应考虑防寒，其措施可采用深埋（冻土层以下）或采用耐寒电缆。

白蚁是昆虫的一种，属于等翅目，广布于热带、亚热带和温带地区。在我国长江以南常见不鲜，长江以北，甚至黄河以北的个别地区也有发现。白蚁种类繁多，世界上已有科学记载的近 2 000 种，我国的白蚁近 100 种。其中以家白蚁的危害最普遍、最严重。白蚁的主要食物是纤维质组成的物品。

白蚁危害，不但表现在蛀蚀与其营养有关的各种纤维质组成的物品，还能破坏与其所需营养完全无关的各种物质，如电缆、塑料、橡皮、云母片、沥青、砖瓦、水泥等，甚至损坏金属物品。另外一个特点是危害方式隐蔽。对铁路信号设备的危害，除一般房屋、机架和电气设备外，主要的受害对象是地下埋设的全塑电缆。从多方面发现的情况分析，铠装电缆也不能完全避免其害。所以在蚁害地区，无论使用哪一种电缆均应进行必要的防护。

以往对电缆防护较有效的防治方法是毒杀法，因污染严重现已不在采用。目前可以采用生态防蚁法。就是选择白蚁不能生长活动的地方埋设电缆。例如，采用电缆从水浸地通过时把电缆进

行埋深，或将电缆埋于沙滩内，或电缆四周回填厚约 100 mm 以上的黄沙等方法。根据经济可行、效果较好的原则，可因地制宜，灵活运用。广州局曾采用在电缆周围敷设水泥的方法，此方法也收到了较好的效果。具体的防护办法，应根据当地情况，与有关单位研究解决。

当列车在铁道线路上运行时，由于机车发动机的运转，列车的启动、加速、减速、制动、经过钢轨接头、通过道岔等，由于轮轨的相互作用而产生的机械力，通过车体、钢轨或道床等作用于装设在机车和铁路沿线的信号设备上，使之受到震动与冲击。由于震动与冲击，对信号设备的机械性能产生不利的影响，严重时将使设备不能正常工作，造成错误动作，危及行车安全。例如信号设备普遍使用的安全型继电器，通过试验证明，在强烈震动（或冲击）情况下，不但接触的后接点能断开，而且有电吸起时接触良好的前接点，也有被震开的危险，更严重的是当震动频率在 15~23 Hz 时，其衔铁有明显的共振现象。因此，在室外设置继电器及机车信号的车上设备，应有防震措施。一般采用防震架。