



项目三

车辆段的列车运行组织

知识要点

1. 车辆段的主要岗位设置。
2. 出入段作业的一般规定。
3. 调车工作概念、分类及基本作业要求。
4. 确保调车作业安全的相关规定。
5. 调车手信号的显示及音响信号的鸣示方式。

项目任务

1. 理解并掌握调车作业有关规定。
2. 熟知调车手信号的显示方式及显示意义。
3. 掌握列车出入段作业组织过程。
4. 掌握车辆段（基地）调车作业组织过程。

项目准备

1. **场地、工具准备：**实训场地、防溜器具、无线电话、信号旗（灯）、车辆、调车作业通知单。
2. **人员安排：**学生按工种分组，每组安排行调1人，车场调度员1人，信号楼值班员2人，扳道员、调车长、调车员各1人，车站行车值班员1人、站务员2人。

相关理论知识

车辆段的列车运行组织包括车辆段接发列车作业和调车作业。

一、车辆段行车组织的原则

1) 车辆段内运作，必须贯彻“安全第一”的方针，坚持高度集中、统一指挥、逐级负责的原则，与行车有关的部门主动配合、紧密联系、协同动作，确保及时提供技术状态良好，数量足够的列车投入服务。

2) 车辆段行车工作由车场调度员统一指挥, 有关行车人员必须严格执行《行车组织规则》的有关规定。

3) 编入列车的车辆应技术状态良好, 符合《行车组织规则》中的规定。投入运用的车辆必须经车辆检调签认后, 才能投入使用。

4) 平板车装载设备不得超过车辆限界。

5) 车辆段内作业应以接发列车为优先, 其他作业不能影响列车出入车辆段; 车辆段应合理运用设备安排接发列车、检修、施工、调车、试车、清扫等作业, 确保畅通。

6) 操纵车辆段计算机联锁控制台, 应执行“一看、二点、三确认、四呼唤”的作业程序。车辆段值班员应做到一人操作, 一人监控, 共同确认, 保证安全。

二、车辆段主要岗位设置

车辆段主要岗位设置, 如图 3-1 所示。

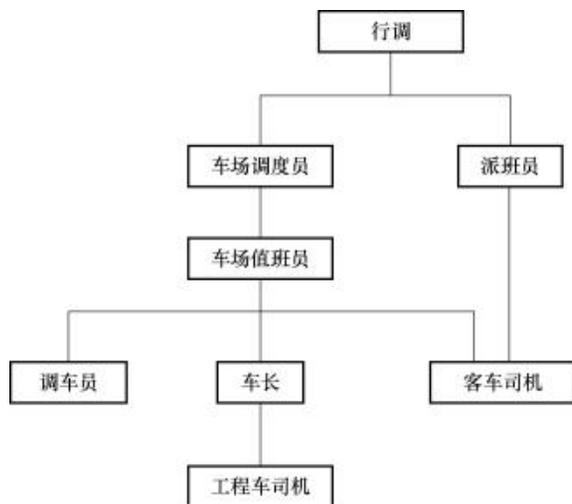


图 3-1 车辆段主要岗位设置

1. 车场调度员

车场调度员负责车场内行车运营秩序的组织和指挥, 是车场内发生突发事件时的临时指挥者; 负责指挥车场内列车、工程车的调车转轨作业, 负责车场辖区内施工、检修作业的审批和办理工作, 负责制定试车线调试、检修计划的工作。

2. 车场值班员

车辆段信号楼是车辆段内所有轨道线路的信号联锁设备的集中控制点, 隶属车场调度员管理; 负责车辆段信号联锁系统的控制及与之相连的正线车站共同组织列车进出车辆段。车辆段信号楼设前台值班员和后台值班员, 负责排列车辆段内的调车作业和列车进出车辆段的运行进路。后台值班员负责监督和联系, 前台值班员负责操作设备, 实行双人确认制度做到一人操作, 一人监控, 共同确认, 保证安全。

3. 派班员

车辆段设有派班室，派班员负责办理客车司机的出、退勤作业，负责编制客车司机派班计划表并组织实施，负责客车司机运行公里数的统计，遇突发事件根据列车交路及时调配好客车司机的派班，协助处理客车司机车辆段内的日常事务。

4. 客车司机

负责驾驶客车在正线上运营、车辆段内的调车作业、客车调试作业（包括试车线、正线）。

5. 车长

一般由工程车司机担任，在工程车（含轨道车、内燃机车、接触网作业车、磨轨车、网轨检测车等）正线开行时，负责指挥列车运行及检查监视车辆装载货物的安全，推进运行时的引导瞭望。

6. 工程车司机

指工程车值乘司机、调车员、车长和工程车司机学员的统称。

7. 调车员

一般由工程车司机担任，在车辆段调车作业时，负责指挥工程车辆的现场移动（客车凭自身动力转线作业除外）。调动客车牵引运行时，由工程车司机确认信号进路；推进客车运行时，由客车司机确认信号进路并通知工程车司机。

三、列车运转流程

列车运转流程如图 3-2 所示。



图 3-2 列车运转流程

1. 列车出车作业

列车出车作业主要包括编制发车计划、司机出乘、列车出库与出段 3 部分。

(1) **编制发车计划** 发车计划由车场调度员根据使用列车运行图、运营检修用车安排、车辆段线路存车情况等编制；内容包括列车车次、待发股道、运用车编号等。发车计划编制完毕后除应将计划下达给后台值班员外，车场调度员还应该将计划中列车车次、车号、有无备车、备车车号等内容上报给行调。

(2) **司机出乘** 司机应在充分休息的情况下出勤，按规定时间、在指定地点办理出勤手续，领取相关物品。在办理出勤手续时，应检查列车状态是否符合有关规定，经车场调度员签认。还需仔细查看行车告示牌上的行车命令、指示和安全注意事项以及本次列车出车股道，听取车场调度员传达的事项。出勤手续办妥后，司机应对值乘的列车进行出车前检查，

检查合格后方可发车。

(3) **列车出库与出段** 列车起动前应确认信号开放与库门开启正常，并注意平交道口是否有人员、车辆穿越。

正常情况下，列车经由出段线出段，列车出段凭防护信号机的显示（绿色灯光或黄色灯光）。在出段线的有码区按人工 ATP 方式运行；在出段线的无码区按限速（20km/h）人工驾驶方式运行。信号楼值班员在该情况下办理列车发车作业时，应确认区间空闲，停止影响发车进路的调车作业。

2. 列车正线运行

从车辆运用角度，列车正线运行主要涉及列车运行交路、列车驾驶作业和司机正线交接。

(1) **列车运行交路** 列车正线运行的循环交路以及列车在两端折返站的到、发时刻和出段时间、顺序由列车交路图规定。

(2) **列车驾驶作业** 司机在值乘中应集中注意力，严禁违章行车。

(3) **司机正线交接** 司机在正线交接班时，接班司机应按规定、提前到指定地点出勤；交班司机应将列车技术状态、有关行车命令与注意事项交代清楚，并填写在司机报单上。

3. 列车收车作业

列车收车作业包括列车入段与入库、库内作业两部分。

(1) **列车入段与入库** 正常情况下，列车经由入段线入段。列车入段凭防护号机的显示，在入段线的有码区按人工 ATP 模式运行；在入段线的无码区按限速人工驾驶模式运行。信号楼值班员在办理列车接车作业时，应确认接车线路空闲，停止影响接车进路的调车作业。列车入库按调车作业有关规定进行，进入车库前应在车门外一度停车。

(2) **库内作业** 列车进入车库停稳后，司机应对列车进行检查，在确认列车无异常后携带车钥匙、司机报单及其他相关物品办理退勤手续；然后向司机长汇报当日工作情况，并听取日工作安排与注意事项。

4. 列车整备作业

列车整备作业包括列车清洗、列车检修和车辆验收 3 部分。

(1) **列车清洗** 列车清洗包括车辆内部的清扫、清洁和车身清洗等。

(2) **列车检修** 列车回库停稳、收车后，如无列车清洗等其他作业，车场调度员应及时与车辆检修部门办理车辆交接手续。

(3) **车辆验收** 信号楼接到车辆检修部门移交的车辆后，应指派专人对车辆技术状态进行检查，确认车辆技术状态符合正线运行要求后方可接收投入使用。

扩展阅读

武汉地铁按下 5G 智慧城轨“加速键”

2023 年 8 月，随着武汉地铁 19 号线全线隧道贯通，武汉地铁按下 5G 智慧城轨“加速键”，武汉乘“云”跨入世界级地铁城市。面对日益增长的出行需求，武汉地铁一直致力于探索智慧轨道交通建设，为乘客提供更好的出行体验。

在传统模式下，每条新建线路的 20 多个业务系统均独立建设信息化系统，建设成本高，资源利用率不足 50%，“数据孤岛”现象严重，大量设备占用地铁车站宝贵的地下空间，亟须统筹规划、集约建设，避免重复投资和资源浪费。

面对现场环境复杂、作业条件有限、时间紧任务重等多重困难，湖北移动攻坚克难，紧抓交付进展和质量，耗时一个半月携手华为成功完成首段线路的网络开通和测试优化，并完成试车、网络调测、业务调测等关键应用验证。

传统地铁列车调度通信方式为 TETRA，在实际应用中主要存在国外技术垄断、跨线路无法互通、仅支持语音通话等问题。武汉地铁 19 号线全线采用 5G 宽带集群方案，很好地解决了以上问题，并赋予其新能力。首先是全线国产化，5G 宽带集群遵从国内标准，实现知识产权自主可控，保障了生产供应可持续、安全应用可信赖。其次，5G 数字集群为整网统一规划、互联互通、统一运营。最后，5G 数字集群支持语音、视频等通信方式，还可连接视频管理平台以及接入会议系统等，实现多方融合通信，方便联动指挥。

四、车辆段出入段作业

1. 接发列车作业一般规定

1) 接发列车应灵活运用股道，做到不间断接车，正点发车，减少转线作业，备用车应停放在运用库线路发车的一端，升起弓，随时准备出车辆段。

2) 当微机联锁系统故障，采用应急台排列接发列车进路时应按压引导总锁闭，并现场确认进路开通，人工准备进路时使用勾锁器加锁进路上的对向道岔。

3) 采用应急台或人工准备接发列车进路办理接发列车作业时停止调车作业。

4) 联锁设备正常时，应在邻站开车或车辆段开车点提前 10min 停止影响列车进路的调车作业，准备接发车进路和开放进场信号机。

5) 原则上不得在非接发车线上办理列车接发作业。特殊情况应经车场调度员同意，得到行车调度改变行车组织办法的命令，采用排列调车进路锁定发车进路道岔（如联锁功能失效时，人工加锁进路对向道岔）。列车凭行车调度命令及车场调度员（或信号楼后台值班员）的发车信号出车辆段。



车辆段出场作业

6) 列车进出检修库大门或通过平交道口前应一度停车确认安全后方可通过。

7) 除列车进、出车辆段外，车辆段调度员、信号楼值班员应保证转换轨空闲。如需临时占用时，应报告行调批准，以保证正点发车，不间断接车。

8) 列车出车辆段前，车辆段调度员应请求行调批准。信号楼值班员根据车辆段调度员的指示，方可办理列车出库的列车进路。办理首列列车出段进路前，应确认转换轨空闲，由远及近开放列车信号，列车凭出库信号机绿灯运行至进路信号机前，凭进路信号机“双绿”或者“绿”进入转换轨。同意列车进车辆段前，车辆段调度员、信号楼值班员应确认转换轨空闲，列车进车辆段，必须在转换轨防护信号机前一度停车，司机确认整列进入转换轨

后,方可转为联锁模式。列车进入转换轨后,信号楼值班员应确认列车出清轨道电路后,方可报点。

9) 车辆段调度员应与行调、车辆等部门加强计划联系,合理运用车辆段线路,保证畅通和车辆检修计划的兑现。

10) 同意列车进车辆段,接车信号开放后,不得随意取消。特殊情况下必须取消时,应及时汇报行调,按《行车组织规则》规定办理。

2. 列车占用转换轨凭证规定

1) 当车辆段微机联锁系统正常时,列车占用转换轨的凭证为出车辆段信号机的黄灯。

2) 当车辆段微机联锁系统故障,开放不了出车辆段信号时,列车占用转换轨的凭证为出车辆段信号机的调车信号及信号楼后台值班员的允许出车辆段命令。

3) 当车辆段微机联锁系统故障或邻站 ATS 工作站故障,开放不了出车辆段信号和调车信号时,改为电话联系(或区段闭塞)行车法组织行车,信号楼值班员得到行车调度改变行车组织办法的命令,与邻站办理发车作业,列车占用转换轨的凭证为行车调度命令(或路票)。

五、调车作业

1. 调车作业的定义

除列车在正线上的运行以外,凡因列车折返、转线、解体、编组和车辆摘挂、取送等作业需要,列车或车辆在线路上进行有目的的移动,都属于调车。按调车目的不同,城市轨道交通调车主要有折返调车、转线调车、解体调车、编组调车、摘挂调车和取送调车等。城市轨道交通的调车作业主要是在车辆段和折返站内进行。调车作业的动力是内燃机车或动车。车辆段调车作业的特点是作业量大且作业复杂,除折返调车外,其他各种类型的调车都有。

2. 调车方法

城市轨道交通调车作业方式分为以下两种:

(1) **推送调车** 推送调车是用机车将车辆调移至适当地点,停稳后再摘车的调车方式,其作业过程如图 3-3 所示。利用该方式调车,便于控制运行速度,作业安全。但车辆实现调移要经过推送和折返两个过程,因此,消耗的作业时间长,效率较低。当不许溜放作业时,应采用推送调车。

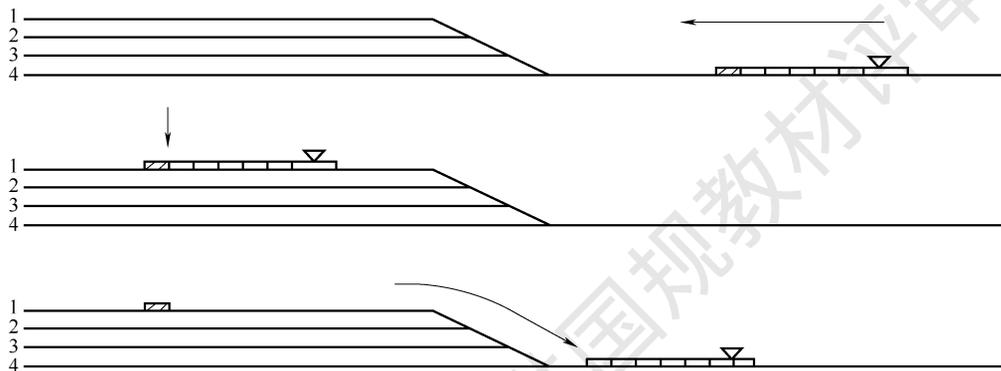


图 3-3 推送调车示意图

(2) **溜放调车** 利用机车调车通常以推送车列的方式行进,在达到一定速度后,按计划摘解车组,车组脱离车列自行溜出的调车方式为溜放调车方式。为此,在车列行进时,手动对车组摘钩,然后机车制动,以形成摘解车组与机带车列的速度差,即发生两者的脱离及车组溜出。为使溜出车组能溜至预定位置或实现安全连挂,由制动员对它施行手闸制动或铁鞋制动。其作业过程如图 3-4 所示。

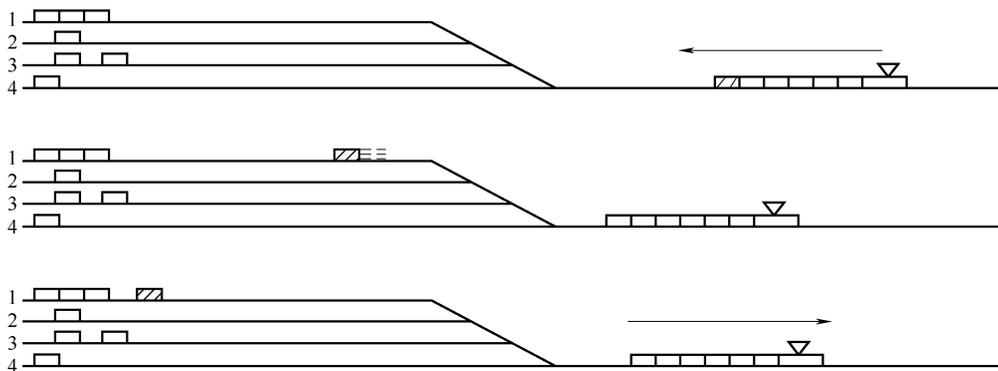


图 3-4 溜放调车示意图

正确把握车组的溜出速度是保证调车安全、提高调车效率的重要前提。溜出速度过低,车组不能溜至预定位置;速度过高,不仅机车的往返牵推过程延长,而且也难以对溜出车组实现制动操作,产生安全隐患。车组溜出速度的大小主要取决于溜行距离、溜行阻力及车辆自身的溜行性能。调车员要熟悉有关的线路及车辆情况,应具有准确测距、测速的技能。

与推送调车方式相比,溜放调车方式的分解行程短,可显著提高调车效率,在条件允许时应采用。

因为城市轨道交通车辆有许多精密仪器,所以一般不采用溜放方式进行调车作业,只使用推送方式进行调车作业。

3. 调车钩与调车程

构成调车作业过程的基本要素是调车钩与调车程。调车钩是指连挂或摘解一组车辆的作业,它是衡量调车工作量的基本单位。调车程是指连挂或摘解车辆加减速一次的移动,它是分析计算调车作业时间的最小单位。由于城市轨道交通通常是短距离调车,调车作业主要采用下面 3 种调车程。

- (1) **加速—制动型** 即车辆被加速到一定速度后立即制动停车。
- (2) **加速—惰行型** 即车辆被加速到一定速度后以惰力运行。
- (3) **加速—惰行—制动型** 即车辆被加速到一定速度后,以惰力运行一段距离后制动停车。

4. 调车的功能

1) 及时、正确地进行调车作业,保证电动列车按运行图的规定时刻发出,按运行图的要求安排使用列车。

2) 及时取送需检修的车辆,保证检修车辆按时到位。

3) 保证基地设备以及调车作业运行安全和人身安全。

4) 确保其他物资运输的运行正常进行。

5. 调车指挥系统

1) 车辆段调车工作由车场调度员统一领导, 调车作业人员应按作业标准和调车作业计划单执行。

2) 车场调度员应根据机车车辆、线路、设备检修计划和现场作业情况, 合理、科学、正确地编制调车作业计划, 组织调车人员安全、及时地完成调车任务。

3) 调车作业由调车员单一指挥。调车员根据调车作业计划单, 正确、及时地显示信号, 指挥调车机运行, 并注意行车安全。

4) 调车司机应根据调车员的信号准确、平稳地操纵机车, 时刻注意确认信号, 不间断地瞭望, 正确、及时地执行信号显示要求, 负责调车作业安全。

5) 车场值班员根据调车作业计划单和现场作业情况、机车车辆停放股道, 正确、及时地排列调车进路、开放调车信号, 随时监控机车车辆运行。

6. 调车作业基本要求

1) 调车作业必须按照调车作业计划及调车信号机或调车信号的显示要求进行, 没有信号不准动车, 信号不清立即停车。

2) 特殊情况使用无线电对讲机联络进行调车作业时, 司机与调车人员必须保持联络畅通, 联络中断时应及时采取停车措施, 停止调车作业。

3) 调车作业时, 调车人员必须正确、及时地显示信号, 司机要认真确认信号并且鸣笛回示。

7. 配合协作要求

1) 调车作业是参加调车作业的相关人员如司机、调车员、车场值班员等之间相互配合、相互协作的过程。因此无论是车辆的动车、信号确认、进路确认还是注意事项, 都必须在作业前明确。

2) 车场值班员必须按规定正确、及时地安排调车进路, 并且监视运行情况。

3) 调车员必须看清计划, 确认安全状态后, 才准显示信号, 不得盲目指挥、盲目显示信号。

4) 司机必须要确认信号, 瞭望四周情况后才能启动机车。

8. 终止作业条件

1) 在调车作业中, 调车员显示的信号得不到司机回示或认为速度过快以及有其他异常情况时必须立即显示停车信号。

2) 司机在无法瞭望信号、信号中断、联络中断或者认为有异常情况时必须立刻停车。

3) 车场值班员发现调车作业人员或作业过程有违反安全规定的情况时应立即采取措施, 命令调车作业终止。

4) 基地或车站管理人员发现有危及调车作业安全、设备安全、人身安全的情况时应立刻通知有关人员停止调车作业。

9. 手推调车

以人力推移车辆称为手推调车, 通常是在短距离移动车辆时采用。正常情况下, 原则上不使用手推调车。如确有必要采用手推调车, 应得到车场调度员或安全主管部门批准, 并有可靠的安全措施, 如车辆能随时停住、无触电危险等, 以确保人身安全和作业安全。

10. 调车作业计划

调车作业计划是进行调车作业的凭证与根据。调车作业计划是指调车工作的有关领导人（运转值班员或行车值班员）向调车作业人员以书面形式或口头形式下达的调车作业通知单，内容包括：起止时间，担当列车（机车）作业顺序，股道号、摘挂辆数（编组车号或车位），安全注意事项等。调车作业通知单见表 3-1。



调车作业单填写

表 3-1 调车作业通知单

编号：地运营记××××
第_____号

机车（客车）号码_____ 班组_____

作业项目	作业时间	顺号	股沟车道种数	安全事项及其他交代
		1		制动系统是否正常：[<input type="checkbox"/> 是, <input type="checkbox"/> 否] 悬挂系统是否正常：[<input type="checkbox"/> 是, <input type="checkbox"/> 否] 接触网设备是否正常：[<input type="checkbox"/> 是, <input type="checkbox"/> 否] 线路、道岔是否正常：[<input type="checkbox"/> 是, <input type="checkbox"/> 否] 信号设备是否正常：[<input type="checkbox"/> 是, <input type="checkbox"/> 否] 特殊运行速度限制： <div style="text-align: right;">km/h 以内。</div> 调试时驾驶模式： 存车情况： 其他事项：
		2		
		3		
		4		
		5		

车辆段调度员：_____ 年 月 日
 调车员/值班员：_____ 确认时间：_____ 注销时间：_____
 司机/信号员：_____ 确认时间：_____ 注销时间：_____

- 注：1. 《调车作业单》一式四联，第一联交调车员，第二联交司机，第三联交车辆段值班员，第四联为存根。
 2. 调车员、司机、值班员确认作业内容、安全事项清楚后签名。
 3. 确认、注销时间填写具体时分，调车员或司机在第四联填写确认、注销时间。
 4. 填写安全事项及其他交代栏时，需要提醒司机的事项在相应“□”内画“√”。如果“√”否，需要注明具体问题。存车情况需要标画铁鞋/木鞋具体位置。

车辆段调度员编制调车作业通知单时，需考虑周全，避免作业执行过程中变更计划。一旦需变更计划时，变更作业不超过三钩，可以口头方式布置，但须停车传达；接受变更计划的有关人员应复诵，车辆段调度员须确认其复诵无误；变更作业超过三钩时，须收回原计划，重新出具书面计划，以确保计划准确。

当一批作业（指一张调车作业通知单）不超过三钩时，允许以口头方式布置。由于口头布置没有书面依据，为确保作业人员之间协调一致，确保作业安全，有关人员必须复诵。随意变更计划，既不安全也影响效率。但调车作业涉及的因素较多，且多为不确定性因素，产生计划变更是难免的。如何正确了解和掌握情况，增强预见性，不变更或少变更计划，是对调车领导人的一项重要要求。

11. 调车手信号

手信号是行车有关人员在作业中进行指挥、联系等工作所采用的视觉信号。正确使用调

车手信号,对保证调车作业安全,提高调车作业效率有着重要作用。行车有关人员显示手信号时,必须严肃认真,要位置适当,正确及时,横平竖直,灯正圈圆,角度准确,段落清晰,确保信号显示准确。行车人员应严格遵守手信号的显示要求,防止误认。

手信号分为徒手信号、信号旗(昼间用手信号)及信号灯(夜间用手信号)。在昼间遇降大雾、暴风雨雪及其他情况而导致视野不明朗时,由行调指示,使用夜间信号。

任何不明确或不正确的手信号都应视为危险信号,司机必须立即停车;紧急情况下没有任何信号旗或信号灯时,应急剧摇动双手或任意物件以令司机立即停车。

国内一些城市轨道交通企业规定的调车手信号的类别及显示方式见表3-2。

表3-2 调车手信号的类别及显示方式

序号	调车手信号类别	昼间显示方式	夜间显示方式
1	停车信号	展开的红色信号旗,无红色信号旗时,两臂高举头上,向两侧急剧摇动	红色灯光,无红色灯光时,用白色灯光上、下急剧摇动
2	减速信号	展开的绿色信号旗下压数次	绿色灯光下压数次
3	指挥列车或车辆向显示人方向来的信号	展开的绿色信号旗在下方左右摇动	绿色灯光在下方左右摇动
4	指挥列车或车辆向显示人反方向去的信号	展开的绿色信号旗上、下摇动	绿色灯光上、下摇动
5	指挥列车或车辆向显示人方向稍行移动的信号(包括连挂)	左手拢起的红色信号旗直立平举,右手展开的绿色信号旗在下方左右小动	绿色灯光下压数次后,再左右小动
6	指挥列车或车辆向显示人反方向稍行移动的信号(包括连挂)	左手拢起的红色信号旗直立平举,右手展开的绿色信号旗在下方上下小动	绿色灯光平举上下小动
7	3、2、1车距离信号:表示推进车辆的前端距被连挂车辆的距离	右手展开的绿色信号旗下压3、2、1次,分别表示距停留车3车(约60m)、2车(约40m)、1车(约20m)	绿色灯光平举下压3、2、1次
8	连挂作业信号	两臂高举头上,拢起的手信号旗杆成水平末端相接	红、绿色灯光(无绿色灯光用白色灯光代替)交互显示数次
9	试拉信号(连挂好后试拉)	左手拢起红色信号旗直立平举,右手展开的绿色信号旗在下方上、下小动,当车列启动后立即显示停车信号	绿色灯光平举上、下小动,当车列启动后立即显示停车信号
10	停留车位置信号:表示车辆停留地点	拢起的手信号旗,单臂于前下方左右小动	白色灯光左右小摇动
11	取消信号:通知前发信号取消	拢起的手信号旗,两臂于前下方交叉后,左右摇动数次	红色灯光做圆形转动后,上下摇动
12	道岔开通信号:表示进路道岔准备妥当	地下车站为绿色灯光高举头上左右小动;车场(或地上车站)为拢起的黄色信号旗高举头上左右摇动	绿色灯光(无绿色灯光时为白色灯光)高举头上左右小动

管理人员及行车有关人员检查工作或遇列车救援、发生紧急情况，没有携带信号旗或信号灯时，可用徒手信号显示。采用的徒手信号及显示方式见表 3-3。

表 3-3 徒手信号及显示方式

序号	徒手信号类别	显示方式
1	紧急停车信号（含停车信号）	两手臂高举头上，向两侧急剧摇动
2	3、2、1 车信号	单臂平伸后，小臂竖直向外压直，反复 3 次、2 次、1 次分别为 3、2、1 车信号
3	连挂信号	紧握两拳头高举头上，拳心向里，两拳相碰数次
4	向显示人方向稍行移动	左手高举直伸，右手平伸小臂左右摇动
5	向显示人反方向稍行移动	左手高举直伸，右手向下斜伸，小臂上下摇动
6	试拉信号	如本表第 4 或第 5 项，当列车刚起动立即显示停车信号（第 1 项）
7	好了信号	单臂向列车运行方向上以弧线做圆形转动

行车作业中采用的音响信号，长声为 3s，短声为 1s，间隔为 1s。重复鸣示时，须间隔 5s 以上。口笛鸣示方式见表 3-4。

表 3-4 口笛鸣示方式

序号	工作项目	鸣示方式	
1	发车、指示机车向显示人反方向移动	1 长声	—
2	指示机车向显示人方向移动	1 短 1 长声	· —
3	指示发车	1 长 1 短声	— ·
4	制动机减压	1 短声	·
5	制动机缓解	2 短声	· ·
6	取消	2 长 1 短声	— — ·
7	再显示	2 长 2 短声	— — · ·
8	停车信号	连续短声	· · · · ·

客车、车组、工程车、轨道车等列车的鸣示方式见表 3-5。

表 3-5 列车的鸣示方式

序号	名称	鸣示方式	使用时机
1	起动注意信号	1 长声 —	<ul style="list-style-type: none"> ① 列车起动或机车车辆前进时 ② 接近车站、鸣笛标、隧道、施工地点、黄色信号、引导信号、天气不良时 ③ 在区间停车后，继续运行时，通知车长 ④ 客车在检修及整备中，准备降下或升起受电弓

(续)

序号	名称	鸣示方式	使用时机
2	退行信号	2 长声 —— ———	客车、机车车辆、单机开始退行
3	召集信号	3 长声 —— ———	要求防护人员撤回时
4	呼唤信号	2 短 1 长声 · · ———	① 客车或机车要求出入车场时 ② 在车站要求显示信号时
5	警报信号	1 长 3 短声 —— · · ·	① 发现线路有危及行车安全的不良处所时 ② 列车发生重大事故及其他需要救援的情况时 ③ 列车在区间内停车后, 不能立即运行通知车长时
6	试验自动制动机复示信号	1 短声 ·	① 试验制动机开始减压时 ② 接到试验制动结束的手信号, 回答试风人员时 ③ 调车作业中, 表示已接受调车长所发出的信号时
7	缓解信号	2 短声 · ·	试验制动机缓解时
8	紧急停车信号	连续短声 · · · · · ·	司机发现邻线发生障碍, 向邻线上运行的列车发出紧急停车信号时, 邻线列车司机听到后, 应立即紧急停车

12. 调车速度

调车作业要做到安全、迅速、准确, 掌握调车速度是关键。进行调车作业的司机, 必须严格按照有关规章和规定的限制速度和调车指挥人的信号操纵机车, 在任何情况下, 不准超速作业。调车指挥人除了注意观速、观距, 及时准确地显示信号外, 还要准确掌握速度, 不准超过规定。若发现司机超速危及安全时, 必须显示停车信号。

调车速度是根据调车作业的特点, 调车时所经过线路、道岔的允许速度, 调动特殊构造的车辆或装载特殊货物车辆的要求以及保证调动车列运行中的安全规定的。作业中还应根据带车多少、制动力大小以及距离远近等, 由司机和调车指挥人员共同掌握。

1) 调车作业时, 无论是调车机车为动力的调动车辆, 还是调动电动客车, 均须在整列通风制动良好的条件下进行。在空线上调车, 应遵守曲线半径、道岔型号等速度限制, 在天气不良或地形影响, 瞭望条件不良时, 还应适当降低速度。

2) 接近被连挂的车辆时, 速度不得超过 3km/h。这是安全连挂速度, 不致损坏车辆。

3) 进行调车作业时, 要严格控制速度, 按信号及行车标志牌行车。在尽头线上调车时, 距线路终端应有 10m 的安全距离, 遇特殊情况小于 10m 时, 调车员应与司机联系, 严格控制速度, 并随时做好停车准备。调车速度见表 3-6。

表 3-6 调车速度

序号	项目	速度/(km/h)
1	空线牵引运行	25
2	空线推进运行	15
3	调动装载超限货物的车辆时	10
4	在尽头线调车时	10
5	在维修线调车时	10
6	在运用库内停车线调车时	10
7	货物线上对位时	5
8	接近被连挂车辆 3、2、1 车时	10、5、3
9	接近被连挂车辆时	3

扩展阅读

长沙地铁周贤兵 匠心十余载 当好地铁信号护航员

在长沙，每天来来往往的地铁在城市里穿梭，它们安全、准时地在轨道上行驶，这背后离不开一群“地铁人”的守护。他们技术精湛，每天巡查几十辆列车，不惧寒暑地保护地铁的信号设备，其中有一位就是市轨道交通运营有限公司信号设备工程师周贤兵，他用专业的技能和技术守护着地铁的平安。

地铁信号设备种类多，检修精度高，应急处置时间短，设备电路故障的快速处理一直是周贤兵想要突破的难题。为此，不论走到哪里，他都随身带着一本记录工作灵感、研究思路和故障排查技巧的笔记本。千百次看似重复的实践中，周贤兵不断总结、不断尝试突破，想到任何方法、技巧，都要做好笔记。

他敬业奉献，在地铁 1 号线全线信号系统道岔隐患排查及整改行动中，发现设备隐患 80 多起，在冰雪保障中，他和团队冒着严寒，不分昼夜地扫雪除冰、排查故障，为保障列车安全运营提供了强有力的技术支持。

作为信号检修员，他需要每时每刻查看列车自动控制系统的运行状况，做到有问题早发现、早解决。继电器是信号传输设备的重要元件，一旦发生故障，便无法及时接收和传输有效信号，造成列车晚点，甚至影响行车安全。长沙地铁 2 号线采用的进口 Q 型继电器，维修难度及成本都很高。面对设备故障率逐年升高的问题，周贤兵作为牵头负责人，成立了继电器维修工班，在 Q 型继电器维修任务中带领班组成员耗时半年，研究出继电器的维修方法与调整工艺，并搭建出继电器测试平台，完成了 900 余个 Q 型继电器的维修工作，为单位节省维修费用约 360 万元。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”，周贤兵始终认为不管做什么工作，都不能停下钻研学习的脚步，只有搞清楚设备的技术原理，才是保证工作效率、提高创新能力的“活水源头”，只有不停歇的进取和奋斗，才是他坚守的初心和努力的方向。

项目实施

一、列车出入段作业

1. 与控制中心联系得到许可

除列车进、出车辆段外，车辆段调度员、信号楼值班员应保证转换轨空闲。如需临时占用，应报告行调批准，保证正点发车，不间断接车。列车出车辆段前，车辆段调度员应请求行调批准。

1) 确认出入车辆段空闲。根据《行车日志》或轨道电路占用表示灯确认出入车辆段空闲。

2) 车辆段在得到控制中心“同意出车辆段”命令后，准备发车。在得到控制中心“要求入车辆段”命令后，准备接车。

每天运营前，车辆段调度员与检调协商出车辆段列车与入车辆段列车安排，减少交叉进路影响，并由检调编制《车辆运营日计划单》交车辆段调度员。车辆段调度员确认后，交车辆段派班员和值班员做好发车和接车准备。

2. 进路的布置、准备及确认

信号楼值班员根据车辆段调度员的指示，方可办理列车出库的进路。后台值班员必须亲自布置并听取进路准备妥当的报告。

(1) 布置进路

1) 布置内容。向有关人员讲清车次和占用线路（接入某股道或由某股道出发）。

2) 布置要求。

① 按《车辆段运作手册》规定时间，及时布置进路。

② 使用公司《车辆段接发列车作业标准》规定的用语。如，“×××次×××道停车，开放信号”或“×××次从转换×××道进车辆段，×××道停车，准备进路”。

③ 受令人复诵。当两个及以上人员同时接受准备进路的命令时，应指定一人复诵。值班员要认真听取，核对无误后，方可命令“执行”。

(2) **准备进路** 前台值班员应严格按照后台值班员布置的接发列车命令，正确、及时地准备进路。前台值班员在操纵道岔、信号时，要执行“眼看、手指、口呼”制度，控制台操作时要“一看、二排、三确认、四呼唤”，严禁其他人操纵。

列车出车辆段时，排列发车进路，原则上先办理发车进路，再办理客车出库的调车进路。

列车入车辆段时，排列接车进路，原则上先办理客车入库的调车进路，再办理接车进路。

(3) **确认** 确认进路正确，道岔开通方向正确。当车辆段ATS设备正常时，通过确认控制台或显示屏光带正确；当车辆段ATS设备故障时，现场人工确认。

(4) **报告** 用标准用语向后台值班员报告。“确认转换轨×××道往×××道的接车进路”；转换轨×××道往×××道接车进路确认好”。

注意事项：

车辆段的列车进出车辆段一般要经过车库、到发线、转换轨、正线车站，因此出入车辆段一般由几条进路组成，在办理过程中，应严格遵守由远及近的办理规则。

3. 开放信号

接车前根据回段列车计划，距列车入段时间提前 10min 排列接车进路，开放接车信号机。

后台值班员在得到行调授权后依据列车运行图、列车运用计划及列车停放位置，排列发车进路。列车出库前 3min，后台值班员通知列车司机将列车驶入出或入车辆段线，待列车完全停于信号机前后，司机用直通电话与后台值班员取得联系，通知列车已驶入出或入车辆段线。

4. 交接凭证

正常情况下凭证是出车辆段信号机的允许显示。

5. 指示发车

当车辆段做好发车准备并具备发车条件后，后台值班员就向司机显示发车信号或用无线通知司机“×××次×××车×××道出车辆段信号好，开车”。

6. 接送列车

列车出、入车辆段接发列车人员接送、监视列车状态，及时处理危及行车和人身安全的问题。

(1) **列车进车辆段和出车辆段的报告** 后台值班员从车辆段 ATS 设备上确认列车整列出发或到达。

(2) **列车进、出车辆段报点的规定** 值班员应将列车的到达、出发时刻记入《行车日志》。为便行调掌握列车进出情况，值班员应及时向行调报告。

1) 移动闭塞时，列车回车辆段，全列出清转换轨后，车辆段调度员应及时向行调报点；列车出车辆段，车辆段调度员无须向行调报点。

2) 站间自动闭塞时，列车进出车辆段过程中，列车进入（出清）转换轨，车辆段调度员应及时向行调报点。

列车出段作业流程见表 3-7。



列车的出入
段作业

表 3-7 列车出段作业流程

项目	作业程序		说明
	后台值班员	前台值班员	
1. 发车预告	1) 根据《运营时刻表》、《施工行车通告》或行车调度、DTC 命令，向接车站预告“×××次×××车预告”，并听取复诵		电客车正常出车辆段此项可简化
	2) 填写《行车日志》		
2. 准备发车进路，开放出车辆段信号	3) 指示操作员：“×××次×××车×××道发车，开放信号”，听取复诵无误后命令“执行”	4) 复诵：“×××次×××车×××道发车，开放信号”	应向操作员讲明进路
	6) 通过控制台确认信号正确，回答：“×××道出车辆段信号黄灯好”	5) 开放出车辆段信号时，手指、口呼×××道，按压始端按钮；“出车辆段”，按压进路终端按钮，确认光带，信号正确后，报告：“×××道出车辆段信号黄灯好”	

(续)

项目	作业程序		说明
	后台值班员	前台值班员	
3. 指示发车	7) 告知司机“×××次×××车×××道出车辆段信号黄灯好,开车”		
	8) 确认列车起动,通知接车站“×××次×××分开”		
	9) 填写《行车日志》	10) 监视列车出车辆段情况	
	12) 答:“好”	11) 通过控制台确认列车整列出车辆段,口呼:“×××次出车辆段”。注销占线簿	
4. 报点	13) 向行调报点		
	14) 复诵接车站报点“×××次×××分到”		
	15) 填写《行车日志》		

注:电客车正常入段时,向行调报点可简化。

列车入段作业流程见表 3-8。

表 3-8 列车入段作业流程

项目	作业程序		说明
	后台值班员	前台值班员	
1. 听取发车预告	1) 听取发车站开车预告并复诵“×××次×××车预告”		电客车正常入车辆段此项可简化
	2) 确认入车辆段线空闲以及车辆段调度布置的电客车接车计划,征得车辆段调度员的同意,该列车接入×××道,填写《行车日志》		
2. 准备接车,进路开放信号	3) 指示操作员开放信号“×××次×××车×××道停车,开放信号”,听取复诵无误后命令“执行”	4) 复诵“×××次×××车×××道停车,开放信号”	列车从正线联络站进车辆段,应确认转换轨
		5) 填写占线簿	
	7) 监视控制台复检、确认信号正确。回答:“×××道接车信号黄灯好”	6) 开放进车辆段信号时,手指、口呼,“进车辆段”,按压始端按钮:“×××道”,按压进路终端按钮。确认光带、信号显示正确后,报告:“×××道接车信号黄灯好”	

(续)

项目	作业程序		说明
	后台值班员	前台值班员	
3. 接车	8) 听取发车站开车报点并复诵, 通知车辆段相关工作人员“×××次×××分开”	9) 复诵“×××次×××分开”	
	10) 填写《行车日志》	11) 监视列车进车辆段情况	
	13) 回答“好”, 并填写占线簿	12) 通过控制台确认列车整列进入接车线后, 口呼“×××次到达”	
4. 列车到达	14) 向发车站发出“×××次×××分到”		
	15) 填写《行车日志》		
	16) 通知车辆段调度员列车到达, 向行调报点		

注: 电客车正常出段时, 向行调报点可简化。

占线簿的格式见表 3-9。

表 3-9 占线簿的格式

占线簿					
序号	车次	股道	接车	发车	备注
1	0107	D16G	√		
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

二、调车作业

1. 调车作业计划及准备工作

调车作业计划是调车作业的依据, 做好调车作业计划的布置、交接、传达及准备工作, 是安全、正确、及时地完成调车任务的重要保证。

1) 编制调车作业计划。

2) 车辆段调度员应亲自编制调车作业计划并制订安全防范措施及注意事项, 向调车员递交书面计划及《机车、车辆动车需求计划单》和《调试、试验作业任务书》。调车员应根据调车作业计划亲自向司机递交和传达。作业完毕后及时收回《机车、车辆动车需求计划单》和《调试、试验作业任务书》。

3) 车辆段调度员向信号楼值班员、司机、调车员传达计划时, 接受计划的人员须认真复诵, 确保清楚无误地掌握计划。

4) 接计划人员接完计划后, 需准确向本班人员传达, 确保计划执行到位并充分发挥互控作用。

5) 调车作业前的准备。

① 调车作业前, 调车员应充分做好准备(按规定着装、佩戴防护用品, 确认无线对讲机良好), 并认真检查调车组其他人员准备情况。

② 对线路进行检查, 确认进路、车辆底下和上部无障碍物。

③ 对车辆进行检查, 内容包括车辆防溜措施情况、是否进行技术作业、是否有侵限物搭靠、装载加固是否良好、是否插有防护红牌(红灯)。

2. 调车进路准备与确认

调车用的进路称为调车进路。调车进路包括短调车进路和长调车进路, 短调车进路指从起始调车信号机开始, 到下一架阻挡信号机为止的一个单元调车进路。长调车进路由两个以上的单元调车进路组成。

1) 信号设备正常时进路准备。进路的准备是由操作值班员按调车作业计划进行的, 进路办理妥当后调车信号开放。集中联锁车站准备进路可以分段进行, 但要注意先远后近, 切不可由近及远, 以免造成调车人员看到远方的调车信号未开放而动车, 造成行车事故。

2) 无联锁线路调车进路办理应该执行要道还道制。

3) 进路部分信号设备故障时。能够使用的设备尽量使用, 联锁设备良好的道岔可用单独操纵单独锁闭的方法, 其他电气故障的道岔用人工扳动人工加锁。在办理进路过程中, 要严格执行要道还道制度。



调车作业实施

4) 确认进路。牵引车辆运行时, 前方进路的确认由司机负责; 推进车辆运行时, 前方进路的确认由调车指挥人负责, 调车指挥人确认前方的进路有困难时, 可指派调车组其他人员确认。

3. 调车作业流程

联锁设备正常时调车作业流程见表 3-10。

表 3-10 联锁设备正常时调车作业流程

项目	作业标准		
	后台值班员	前台值班员	调车指挥人
接收计划	1) 接收调车申请, 确认机车车辆停留位置计划与实际相符, 编制调车计划及安全注意事项 2) 确认计划正确可行, 向信号操作员、调车指挥人布置计划, 传达重点注意事项		
布置计划	1) 接收调车计划后, 认真阅读和正确理解调车计划内容, 了解现场具体情况	2) 接收调车计划后, 认真阅读和正确理解调车计划内容, 了解现场具体情况	3) 接收调车计划后, 认真阅读和正确理解调车计划内容

(续)

项目	作业标准		
	后台值班员	前台值班员	调车指挥人
调车作业	2) 接到司机整备作业完毕请求进路后, 指示前台值班员: “开放×××道往×××道的调车信号” 4) 听取前台值班员复诵无误后命令“执行”	3) 复诵“开放×××道往×××道的调车信号” 5) 听到“执行”后, 核对调车计划无误后开始操作	1) 准备完毕后按计划呼叫信号楼“×××(次、号), 请求×××道进路”
	7) 通过显示屏监督前台值班员操作, 确认信号开放正确后回答: “好” 8) 呼叫调车指挥人“×××(次、号), ×××道进路准备好”	6) 开放调车信号时, 用鼠标指、口呼“×××道”, 点压终端信号机按钮。确认光带、信号显示正确后, 报告“×××道往×××道信号好”	9) 复诵“×××道进路准备好, ×××(次、号)明白”
	11) 打钩(在计划第1、2钩右边打一钩), 并记录计划的开始时间	12) 打钩(在计划1、2右边打一钩), 并记录计划的开始时间	10) 按计划进行作业
	14) 密切注视显示屏, 监督列车、机车车辆运行。听调车指挥人作业完的汇报, 将该钩计划用横线划掉	15) 密切注视显示屏, 监督列车、机车车辆运行动态, 将该钩计划用横线划掉	13) 一钩作业完毕及时汇报信号楼, 并申请下钩计划进路
	16) 按上述步骤, 根据调车指挥人申请和作业计划布置下一钩进路	17) 按上述步骤准备下一钩进路	18) 重复以上步骤
注意事项	<p>值班员应认真确认机车车辆的具体位置, 通过显示屏确认机车车辆的位置与司机呼叫的位置相符后, 再排列进路</p> <p>值班员负责车辆段行车指挥工作, 加强监督机车车辆动态, 如有两列车或机车车辆运行有交叉时, 提前通知扣停列车、机车车辆, 要求司机/调车员提前减速停车</p> <p>车辆段内所有作业, 值班员发现或接到行车设备或与作业有关的设备发生故障或异常影响到行车安全或作业的正常进行时, 应立即通知司机停车待令, 等到故障或异常排除后, 确认不影响行车安全的前提下, 通知司机确认现场情况正常后方可动车</p>		

拓展与提高

车辆段接车线路空闲的确认方法

1. 正常情况下

通过控制台上股道占用光带或股道占用表示灯确认, 还要注意确认线路附近有无能使列车脱轨的障碍物, 或通过计算机显示屏股道占用表示的显示确认。

2. 在轨道电路故障时

由接发车人员现场确认接列车线路是否空闲。

原装有联锁设备的线路上,由于故障导致联锁失效,此时,列车(调车)进路及道岔和信号机之间联锁设备已不能相互检查并失去互控作用。人工检查接车线空闲方法:

(1) **现场目视检查** 在昼间天气良好时,由现场接车人员,两端扳道员分别站在接车线路中心,以“眼看、手指、口呼”一致确认的检查办法,确认接车线空闲。

(2) **分段现场检查** 在夜间或昼间天气恶劣,再或地处曲线直接目视检查接车线空闲有困难时,运转值班员、助理值班员与两端扳道员应按《车辆段运作手册》所划分的地段,以互对股道号码信号或分段步行检查确认接车线空闲。

(3) **辅助检查** 当车辆段正线、到发线上有列车、车辆占用时,在行车室控制台盘面的按钮上夹挂“列车占用”“存有车辆”等字样的表示牌,并在行车室、扳道房的“占线揭示板”上填写列车车次或存车代号、符号等,以便接发列车人员用于辅助记忆及检查线路占用情况。

复习思考题

一、填空题

- _____负责车场内行车运营秩序的组织和指挥,是车场内发生突发事件时的临时指挥者,车辆段信号楼设前台值班员和后台值班员,_____负责操作,_____负责监控。
- 列车运转流程包括_____,_____、_____和_____ 4个流程。
- _____是指调车工作的有关领导人(运转值班员或行车值班员)向调车作业人员以书面形式或口头形式下达的调车作业通知单,内容包括:起止时间,担当列车(机车)作业顺序,股道号、摘挂辆数(编组车号或车位),安全注意事项等。
- _____是指连挂或摘解一组车辆的作业,它是衡量调车工作量的基本单位。_____是指连挂或摘解车辆加减速一次的移动,它是分析计算调车作业时间的最小单位。
- 前台值班员在操纵道岔、信号时,要执行“_____”制度。

二、选择题

- 下列哪一种列车运行不属于调车?()
 - 列车编组
 - 列车在区间运行
 - 列车解体
 - 列车摘挂
- 城市轨道交通一般采用()进行调车作业。
 - 驼峰调车
 - 手推调车
 - 溜放法
 - 推送法
- 当1批作业(指1张调车作业通知单)不超过()钩,允许以口头方式布置。
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- 单臂向列车运行方向上弧线做圆形转动是()手信号。
 - 连挂信号
 - 停车信号
 - 好了信号
 - 试拉信号
- 下列哪一项不属于列车出车作业?()
 - 编制并下达发车计划
 - 司机出勤
 - 列车运行交路
 - 列车出库与出段



三、判断题

1. 车辆段内运作，必须贯彻“安全第一”的方针，坚持高度集中、统一指挥、逐级负责的原则。 ()
2. 可以在非接发车线上办理列车接发作业。 ()
3. 接近被连挂的车辆时，速度不得超过 5km/h。 ()
4. 短调车进路指从起始调车信号机开始，到下一架阻挡信号机为止的一个单元调车进路。 ()
5. 在调车作业中，调车人员显示的信号得不到司机回示或认为速度过快以及其他异常情况必须立即显示停车信号。 ()

四、简答题

1. 简述列车出入段作业的组织过程。
2. 简述调车工作的分类。
3. 调车工作对调车作业人员有哪些要求？
4. 调车时速度有何限制？
5. 调车作业计划包括哪些内容？如何进行布置和传达？变更计划有何要求？
6. 简述车辆段（基地）调车作业的组织过程。

仅供国规教材评审使用