

项目一 系统认知

【项目导入】

动车组一级检修，又称双日检，是在 48 h 以内进行的检查作业，其中 CRH380BL 型动车组一级检修的周期为：优先依据走行累计 4 000 km，其次依据运行累计时间 48 h。

在动车运用所检修线上，以编组状态，对主回路和辅助供电回路的电气设备、制动装置、服务电气、空调与换气装置、车体及客室等进行外观、安装状态和性能检查。若发现偶发故障，应利用动车组运用间隙及时处理，同时完成消耗部件的调整、补充或更换。

本项目对照《动车组一级检修作业办法》设计了辅助供、配电系统的日常检查作业和通电试验作业两个典型工作任务，用于开展技能训练。

在学习过程中，建议以上述两个检修作业为抓手，结合后续专业知识的研讨，解决对动车组辅助供、配电系统结构组成的系统化认识，以及动车组辅助供、配电系统工作原理、工作过程的系统化理解这个首要问题。

为了强化职业技能的掌握、专业知识的运用，建议采取“对比-迁移”策略，拓展电工本技能训练和电工基础理论复习。

【学习要求】

项目	职业能力		相关知识	
	工作任务	基本技能	专业知识	基础理论
系统 认知	任务一：能遵循《动车组一级检修作业办法》，对辅助供、配电系统主要设备进行供电前的检查	应用常用检查法	理解 CRH380A 型动车组辅助供、配电系统概况； 理解 CRH380BL 型动车组辅助供、配电系统概况	复习电路、三相交流电路、电功率知识
	任务二：能遵循《动车组一级检修作业办法》，对辅助供、配电系统进行供电后的通电试验	应用供电与断电的操作顺序	理解 CRH380A 型动车组辅助供、配电系统控制原理与工作过程； 理解 CRH380BL 型动车组辅助供、配电系统控制原理与工作过程	复习计算机网络的构成与工作方式

任务一 辅助供、配电系统主要设备供电前的检查

一、CRH380A 型动车组辅助供、配电系统主要设备供电前的检查作业

作业安排：单人。

作业范围：1~3 车，第一牵引单元，也是第一供电单元。

劳保准备：穿工作服、劳保鞋，戴安全帽，佩戴标志。

工具准备：手电筒、对讲机、棉布。

作业路线：如图 1-1 所示，① ~ ⑩ 为作业节点，实线线路表示车内作业，虚线线路表示地沟作业。

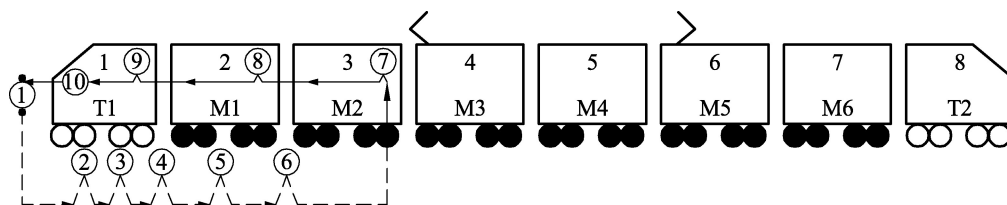


图 1-1 CRH380A 型动车组辅助供、配电系统供电前的检查作业路线

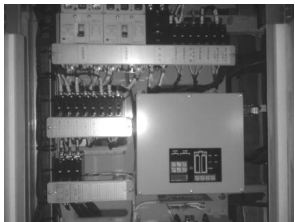
① 位是作业起点，位于列车 1 号车厢端部的中层检修平台，确认安全防护后，进入地沟。
②、③ 位分别指 1 号车厢下机器箱的辅助电源装置 APU 和辅助整流器 ATr。④ 位指 1 号车与 2 号车之间的车端电气连接。⑤ 位指 2 号车厢下机器箱的蓄电池箱。⑥ 位指 2 号车与 3 号车之间的车端电气连接，从 3 号车厢二位端门上车，进入车内作业。⑦ 位指 3 号车厢配电柜。⑧ 位指 2 号车厢配电柜。⑨ 位指 1 号车厢配电柜。⑩ 位指驾驶室操作台，驾驶室作业完成，下车回到① 位，撤除防护号志，整套检查作业完毕。

作业步骤：如表 1-1 所示。


表 1-1 CRH380A 型动车组辅助供电系统供、配电前的检查作业

作业时间	30 min		
安全注意	1. 作业前确认接触网断电，接地杆可靠插设； 2. 止轮器设置正确； 3. 防护号志设置正确； 4. 进行地沟检查作业时，应戴安全帽； 5. 因入库不久的制动盘、闸片等处于高温，不允许直接触摸		
序号	检查目标	质量标准	图片备注
1	安全防护	接地杆可靠插设； 止轮器正确设置； 防护号志正确设置	

续表

序号	检查目标	质量标准	图片备注
2	辅助电源装置下底板	底板无变形、缺损； 安装螺栓外观状态良好、紧固、无缺失，防松标记清晰、无错位	
3	辅助整流器下底板	底板无变形、缺损； 安装螺栓外观状态良好、连接紧固、无缺失，防松标记清晰、无错位	
4	车端电气连接 (1号车与2号车之间)	密接车钩下的电气连接器外观状态良好、连接紧固、无缺损； 两车端各线卡、管卡、护套等外观无异常； 车体各跨接线连接紧固、无缺失、无异常	
5	蓄电池箱下底板	底板无变形、缺损； 安装螺栓外观状态良好、紧固、无缺失，防松标记清晰、无错位	
6	车端电气连接 (2号车与3号车之间)	密接车钩下的电气连接器外观状态良好、连接紧固、无缺损； 两车端各线卡、管卡、护套等外观无异常； 车体各跨接线连接紧固、无缺失、无异常	
7	车内配电柜 (3号车)	箱体无变形、破损； 柜门锁闭良好； 柜内元器件、部件安装牢固，线路安装紧固，外观无异状，防松标记清晰、无错位； 各开关、闸刀处于正确位置	
8	车内配电柜 (2号车)	箱体无变形、破损； 柜门锁闭良好； 柜内元器件、部件安装牢固，线路安装紧固，外观无异状，防松标记清晰、无错位； 各开关、闸刀处于正确位置	
9	车内配电柜 (1号车)	箱体无变形、破损； 柜门锁闭良好； 柜内元器件、部件安装牢固，线路安装紧固，外观无异状，防松标记清晰、无错位； 各开关、闸刀处于正确位置	

续表

序号	检查目标	质量标准	图片备注
10	驾驶室操纵台	<p>牵引手柄、换向手柄外观无损伤,安装无松动,活动无卡滞、脱挡;</p> <p>制动手柄锁闭机构作用良好;</p> <p>手柄外观无损伤,安装无松动,活动无卡滞、脱挡;</p> <p>检查完毕后将制动手柄置于“快速”挡位;</p> <p>断开“列车无线蓄电池”开关,此时驾驶台蓄电池电压表应为 87 V 以上;</p> <p>按下切换按钮,无线电蓄电池电压应为 90 V 以上;</p> <p>司机室各配电柜,柜内元器件、部件安装牢固,线路安装紧固,外观无异状,防松标记清晰、无错位;</p> <p>各开关、闸刀处于正确位置;</p> <p>中央控制装置安装紧固,外观无异状,引入和引出光纤及航空插头无松动、角度合理</p>	
11	防护号志	撤除防护号志	

作业解析:

1. 生产背景

CRH380A 型单列动车组的一级检修作业,配备 1 个作业小组,由 4 名作业人员和 2 名辅助检查人员组成。①、②号作业人员负责车内设备、司机室设备、车载信息系统、车顶设备检查及相关性能试验。③、④号作业人员负责车体、裙板、底板、转向架、钩缓连接、制动、车端连接等下部检查。2 名辅助人员协助检查,具体负责动车组进库清道、接车检查,配合①、②号作业人员车顶作业时升降受电弓。该作业属于安全检查,责任大,但检查内容多,检修时间紧,通常要求在 2 h 内完成。过程大致如下:

(1) 动车组入库时,2 名辅助人员分别在动车所入库的库门两侧接车,听取轮对及车下设备运转有无异音,检查车号和目的地显示器、侧门关闭及指示灯显示和风机运转等状态。

(2) 动车组在库内停妥后,辅助人员向①号作业人员报告接车情况。①号作业人员与随车机械师交接运行重点故障,领取主控钥匙、司机室钥匙;②号作业人员进入司机室断电降弓,按下 EGCS 放电 1 min,放电结束后断开 EGCS 和接地保护开关,将制动手柄置于“拔取”位,牵引手柄置于“切”位,方向手柄置于“关”位,并挂“禁动”牌;出库方向的③、④号作业人员确认止轮器设置情况,并插设安全号志。

(3) ①、②、③、④号作业人员会合,掌握轮对检测装置检测情况及调度、随车机械师、辅助人员报告的故障,确认接触网断电、接地杆设置,开始作业。

(4) ①、②、③、④号作业人员分别按照规定的作业线路实施检查,防止漏检或重复作业,并协调一致,保证时效。

2. 作业要点

(1) 动车组一级检修作业科学、高效，但过于复杂，不适合教学。本书依据一级检修作业的原则，兼顾动车组技术特点和现场作业的岗位要求，选择 1~3 号车第一供电单元，设计了专门针对辅助供、配电系统主要设备供电前的检查作业，既保证了系统知识点的相对完整，又降低了难度，还确定了 30 min 的作业时间，保证了 45 min 一个基本教学时段能完成该教学任务，实现了教学的可行性。

(2) “安全高于一切”是铁路运输行业的宗旨，也是铁路职工的第一职业操守，体现在本技能训练中：作业前，穿戴好劳保用品，确认接触网断电，接地杆可靠插设，止轮器设置正确，防护号志设置正确；作业中，进行地沟检查作业时应佩戴安全帽，制动盘、闸片等处于高温，不允许直接接触；作业后，应撤除防护号志。

(3) 树立“作业路线”的概念，养成遵循“作业路线”进行检查的习惯。

(4) 强化常用检查方法的训练。

◎ 视觉、嗅觉检查。电路、电气设备出现故障时，通常其导线和元件表现为高温，热量积聚到一定程度，会产生浓烈的焦糊味，甚至出现火花，因此，通过眼睛看和鼻子闻便可发现较浅显的故障部位。动车组上大功率电路、电气设备的安装大多采用有防松标记的螺纹连接，因此，通过观察防松标记是否错位可以判断安装状态。机器部件外观的变形、变色、裂纹、磨损和腐蚀等情况，通常也由视觉检查发现。

◎ 听觉检查。机器运转的声音可以直接反映设备运动状态的好坏，通过耳朵或听诊棒听声可以判断运动机械正常与否。

◎ 触觉检查。对于小功率或小型的线路和器件，一般需要手动轻摇来判断线路和器件的安装状态。另外，用手背轻触电气件表面，根据温度高低可以初步判断故障，这也是一种常用的检查方法。

(5) 通过本项目的训练，让学生熟悉 CRH380A 型动车组一个完整的动力单元中辅助供、配电主要设备的安装位置和外观特征，建立起感性认知；通过遵照作业路线进行检查作业，让学生熟练常用检查方法，建立起肢体记忆；通过限定作业时间的训练，让学生一开始就形成时效意识。

二、CRH380BL 型动车组辅助供、配电系统主要设备供电前的检查作业

作业安排：单人。

作业范围：1~4 车，第一牵引单元，也是第一供电单元。

劳保准备：穿工作服、劳保鞋，戴安全帽，佩戴标志。

工具准备：手电筒、对讲机、棉布、棘轮扳手、手套。

作业路线：如图 1-2 所示，①~⑥为作业节点，实线线路表示车内作业，虚线线路表示地沟作业。

①位是作业起点，位于列车 1 号车厢端部中层检修平台，确认安全防护后，进入地沟。

②位指端车 01 车厢下机器箱车载电源分线箱。③位指 01 车与 02 车之间的车端跨接电缆。④、⑤位分别指变压器车 02 车厢下的单辅助变流器和车载电源分线箱。⑥位指 02 车与 03 车之间的车端跨接电缆。⑦位指变流器车 03 的车下机器箱车载电源分线箱。⑧位指 03 车与 04 车之

间的车端跨接电缆。⑨、⑩、⑪、⑫位分别指中间车 04 的车下机器箱的双辅助变流器、蓄电池、充电机和车载电源分线箱，从 04 车厢二位端门上车，进入车内作业。⑬位指 04 车厢各种配电柜。⑭位指 03 车厢各种配电柜。⑮位指 02 车厢各种配电柜。⑯位指 02 车厢各种配电柜位。⑰位指驾驶室操作台，驾驶室作业完成，下车回到①位，撤除防护号志，整套检查作业完毕。

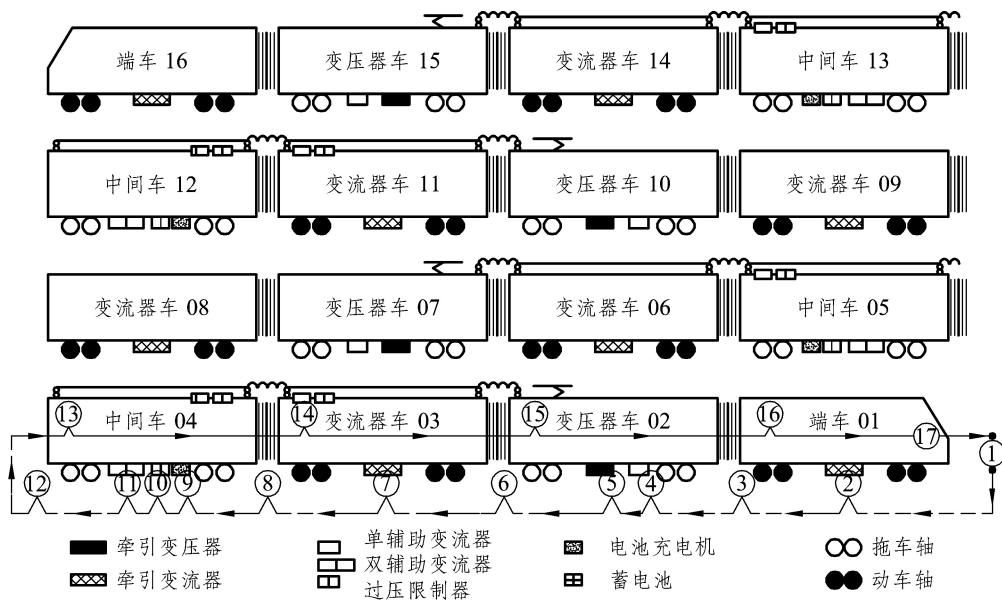


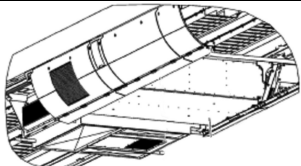
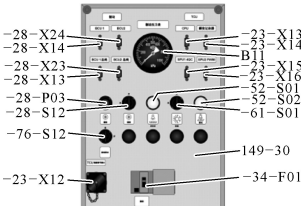
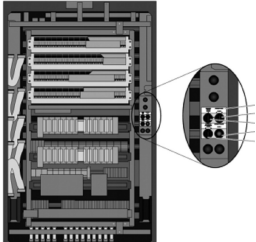
图 1-2 CRH380BL 型动车组辅助供、配电系统供电前的检查作业路线

作业步骤：如表 1-2 所示。


表 1-2 CRH380BL 型动车组辅助供、配电系统供电前的检查作业

作业时间	40 min		
安全注意	1. 作业前确认接触网断电，接地杆可靠插设； 2. 防护号志设置正确； 3. 进行地沟检查作业时，因入库不久的制动盘、闸片等处于高温，不允许直接触摸		
序号	检查目标	质量标准	图片备注
1	安全防护	接地杆可靠插设； 止轮器正确设置； 防护号志正确设置	
2	车载电源分线箱下盖板	盖板安装状态良好、无变形、无缺损； 螺栓紧固，防松标记无错位	
3	车端跨接电缆	跨接电缆外观完好，无损伤、无切口； 电缆连接端子螺栓紧固，防松标记无错位	

续表

序号	检查目标	质量标准	图片备注
4	单辅助变流器底板	底板无明显变形及裂纹； 各安装螺栓紧固，防松标记无错位	
5	车载电源分线箱下盖板	盖板安装状态良好、无变形、无缺损； 螺栓紧固，防松标记无错位	
6	车端跨接电缆	跨接电缆外观完好，无损伤、无切口； 电缆连接端子螺栓紧固，防松标记无错位	
7	车载电源分线箱下盖板	盖板安装状态良好、无变形、无缺损； 螺栓紧固，防松标记无错位	
8	车端跨接电缆	跨接电缆外观完好，无损伤、无切口； 电缆连接端子螺栓紧固，防松标记无错位	
9	双辅助变流器底板	底板无明显变形及裂纹； 各安装螺栓紧固，防松标记无错位	
10	蓄电池箱底板	底板无明显变形及裂纹； 各安装螺栓紧固，防松标记无错位	
11	充电机箱底板	底板无明显变形及裂纹； 各安装螺栓紧固，防松标记无错位	
12	车载电源分线箱下盖板	盖板安装状态良好、无变形、无缺损； 螺栓紧固，防松标记无错位	
13	车厢配电柜	柜门锁闭良好； 箱体无变形、破损； 柜内元器件、部件安装牢固，无异常； 线路安装紧固，外观无异状； 各开关处于正确位置	
14	车厢配电柜	柜门锁闭良好； 箱体无变形、破损； 柜内元器件、部件安装牢固，无异常； 线路安装紧固，外观无异状； 各开关处于正确位置	
15	车厢配电柜	柜门锁闭良好； 箱体无变形、破损； 柜内元器件、部件安装牢固，无异常； 线路安装紧固，外观无异状； 各开关处于正确位置	

续表

序号	检查目标	质量标准	图片备注
16	车厢配电柜	柜门锁闭良好； 箱体无变形、破损； 柜内元器件、部件安装牢固，无异常； 线路安装紧固，外观无异状； 各开关处于正确位置	
17	驾驶室操作台	各手柄外观无损伤，安装无松动，活动无卡滞、脱挡； 各手柄置于正常位置； 操作台其他元器件安装牢固，外观无异状； 司机室各配电柜，柜内元器件、部件安装牢固，线路安装紧固，外观无异状，防松标记清晰、无错位； 各开关、闸刀处于正确位置； 中央控制装置，安装紧固，外观无异状，引入和引出光纤及航空插头无松动、角度合理	
18	防护号志	撤除防护号志	

作业解析：

1. 生产背景

CRH380BL 型长编动车组一级检修，配备 2 个作业小组，由 8 名作业人员和 2 名辅助检查人员组成。每个作业组对 1 组动车组的 8 辆车进行检修，作业流程和检修线路分别按 8 编组动车组执行。主控钥匙、供断电申请、各控制系统试验由动车组出库方向作业小组的①号作业人员负责，08~09 车车间钩的检查由动车组出库方向作业小组的②、③号作业人员负责。辅助检查人员执行 8 编组动车组作业标准。

CRH380BL 型长编动车组一级检修属于安全检查，责任大，但检查内容多，检修时间紧，通常要求在 2 h 内完成。

动车组入库时，2 名辅助人员分别在动车所入库的库门两侧接车，听取轮对及车下设备运转有无异音，检查车号和目的地显示器、侧门关闭及指示灯显示和风机运转等状态，向①号作业人员报告。

动车组在库内停妥后，①号作业人员到调度室了解动车组运行重点故障，申请断电作业，领取主控钥匙、司机室钥匙；②号作业人员确认接触网断电、接地杆设置情况。辅助人员设置外接电源后，进入 01 号司机室确认动车组降弓断电，检查动车组停放制动施加到位。①、②号作业人员挂“禁动”牌；③、④号作业人员在 01 车前插设安全号志。

①、②、③、④号作业人员相互联系并确认后开始作业。

①、②、③、④号作业人员分别按照规定的作业线路实施检查，防止漏检或重复作业，

并协调一致，保证时效。

2. 作业要点

(1) 以上是动车所检修的实际状况，作业流程科学、高效，但不适合教学。本书依据一级检修作业的原则，兼顾动车组技术特点和现场作业的岗位要求，选择 01~04 车第一供电单元，设计了专门针对辅助供电系统主要设备供电前的检查作业，既保证了系统知识点的相对完整，又降低了难度，还确定了 40 min 的作业时间，保证了 45 min 一个基本教学时段能完成该教学任务，实现了教学的可行性。

(2) “安全高于一切”是铁路运输行业的宗旨，也是铁路职工的第一职业操守，体现在本技能训练中：作业前，穿戴好劳保用品，确认接触网断电，接地杆可靠插设，防护号志设置正确；作业中，进行地沟检查作业时应戴安全帽，制动盘、闸片等处于高温，不允许直接触摸；作业后，应撤除防护号志。

(3) 树立“作业路线”的概念，养成遵循“作业路线”进行检查的习惯。

(4) 强化视觉、嗅觉、听觉、触觉等常用检查方法的训练。

(5) 通过本项目的训练，让学生熟悉 CRH380BL 型动车组一个完整的动力单元中辅助供电主要设备的安装位置和外观特征，建立起感性认知；通过遵照作业路线进行检查作业，让学生熟练常用检查方法，建立起肢体记忆；通过限定作业时间的训练，让学生一开始就形成时效意识。

3. 其他

车下辅助供电系统主要设备力矩检查如表 1-3 所示。

表 1-3 CRH380BL 型动车组辅助供电系统主要设备力矩检查

序号	部 位	规 格	紧固力矩/(N·m)
1	单辅助变流器	M8	17.2
2	单辅助变流器	M10	28
3	单辅助变流器	M12	58
4	单辅助变流器	M20	275
5	双辅助变流器	M8	17.2
6	双辅助变流器	M10	28
7	双辅助变流器	M12	58
8	双辅助变流器	M20	275
9	蓄电池	M8	17.2
10	蓄电池	M10	28
11	蓄电池	M20	275
12	充电机	M10	28
13	充电机	M20	275