

项目一

DK-1 型机车电空制动机检修试验

任务一 紧急制动性能试验（电空位）

一、任务及要求

掌握 SS₃ 型 4000 系电力机车 DK-1 型电空制动机电空位操作规程（包括操作前的准备工作和操作中应注意的事项），掌握“八步闸”中第一步闸的操作步骤、试验要求、工作原理。

时间要求：4 课时。

质量要求：符合成都铁路局集团有限公司电力机车检修质量验收的相关标准和技术规程。

安全要求：严格按照安全操作规程进行项目作业。

文明要求：自觉按照文明生产规则进行项目作业。

环保要求：按照环境保护要求进行项目作业。



理论链接 1

自动制动作用、电空制动控制器工作电源、单独制动作用

1. 自动制动作用

自动制动作用是指 DK-1 型电空制动机处于电空位，且小闸处于运转位，操纵大闸手把在各位置时的综合作用，该作用用于操纵全列车的制动、保压与缓解。

2. 电空制动控制器工作电源

DK-1 型机车电空制动机工作电源，经机车控制电源输出刀开关，再经电空制动自动开关后供给。在电空位，机车控制电源经电空制动自动开关 14ZK 导线 244 空气制动阀的微动开关 471 导线 801 有电，即电空制动控制器获得工作电源。

3. 单独制动作用

单独制动作用是指 DK-1 型机车电空制动机处于电空位，且电空制动控制器处于运转位，操纵空气制动阀手把在各位置时的综合作用。它还包括电空制动控制器处于制动后中立位，

空气制动阀手把置于缓解位或下压手把时的综合作用。该作用用于单独操纵机车的制动、保压与缓解。

4. 电空位操作前的准备

(1) 控制电源屏上，电空制动自动开关扳钮均应处于闭合位。

(2) 电空制动屏上，客货转换阀 154 在列车管定压为 500 kPa 时，置货车位；在列车管定压为 600 kPa 时，置客车位。

电空转换阀 153 置正常位。

开关板 502 上的三个钮子开关 463、464、465 均应扳钮朝下，处闭合位（开关 463 因目前尚未使用适应阶段缓解的车辆制动机，不宜朝上处补风位，而应朝下处不补风位，开关 464QS、465QS 则在相应的电路故障或段内另有规定时，可分别朝上处切除位）。

调整均衡风缸调压阀 55，使其输出压力为列车管定压（以司机台的列车管压力表显示值为准）。

(3) 机车上与制动机系统有关塞门，除无火塞门 155 和分配阀缓解塞门 156 关闭外，其余均应开通。

(4) 空气制动阀上的电空转换扳键均置电空位。非操纵端（或非操纵节）电空制动控制器手把在重联位、空气制动阀手把在运转位分别取出后，置于操纵端（或操纵节）电空制动控制器、空气制动阀相应的位置中。

(5) 调整空气制动阀下方单独制动调压阀 53（或 54），使其输出压力为 300 kPa（以司机台的制动缸压力表显示值为准）。

(6) 如设置制动重联装置，还应将重联转换阀 93 打向本机位（双节重联机车的非操纵节机车的重联转换阀应打在补机位，还应开通两节机车间的列车管、总风联管与平均管）。

完成上述各项准备工作，且风源系统工作正常，并对制动机进行规定的机能检查后，即可进行电空位操作。

5. 注意事项

(1) 操纵电空制动控制器可对全列车进行制动与缓解。操作空气制动阀可对机车进行单独制动与缓解。

(2) 电空制动控制器紧急制动后，若需要缓解全列车时，须在紧急位停留 15 s 以上才能返回运转位进行缓解。

(3) 电空制动控制器手柄在过充位、运转位、中立位和制动位时，由于其他原因引起紧急制动作用，需经 15 s 以后，电空制动控制器手柄先置重联位或紧急位，再回运转位才能缓解列车。

二、任务分析

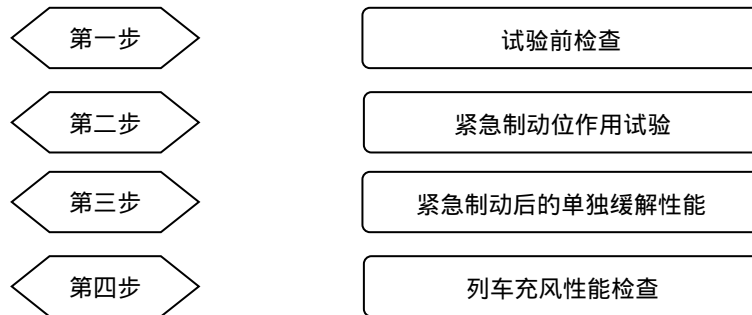
对 DK-1 型电空制动机的检查、试验，主要是用来检查它的各项作用是否正常。通过电空

制动控制器、空气制动阀手柄在各工作位置间的顺序转换，同时观察压力表指针的变化情况，来分析、判断 DK-1 型电空制动机及其各部件是否处于良好状态。电空位紧急制动性能试验为检查 DK-1 型电空制动机在自动制动作用下的紧急制动性能是否符合规定要求，该试验需测定：

- (1) 列车管压力由定压下降至 0 的时间不大于 3 s。
- (2) 机车制动缸压力是否在 5 s 内升至 400 kPa，最高压力为 450 kPa。
- (3) 是否自动撒砂。
- (4) 机车具有牵引或制动级位时是否能切除主断路器。

三、电空位紧急制动性能试验步骤

(一) 任务路径



(二) 任务具体步骤

步骤一：试验前检查

进行试验前应先对制动机缓解状态下各压力值进行检查。电空制动控制器（大闸）、空气制动阀（小闸）手把均置“运转位”（见图 1-1-1），检查各压力表针指示应符合下列要求（见图 1-1-2）：

- (1) 总风缸压力：750~900 kPa。
- (2) 均衡风缸压力：定压（货车位：500 kPa，客车位：600 kPa）。
- (3) 列车管压力：定压（允许与均衡风缸压力差不大于 10 kPa）。
- (4) 制动缸压力：0 kPa。

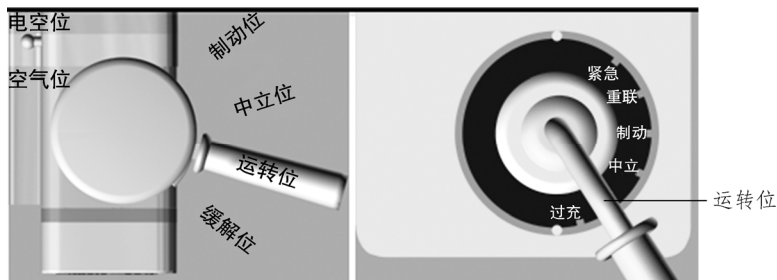


图 1-1-1 空气制动阀和电空制动控制器位置（均在运转位）

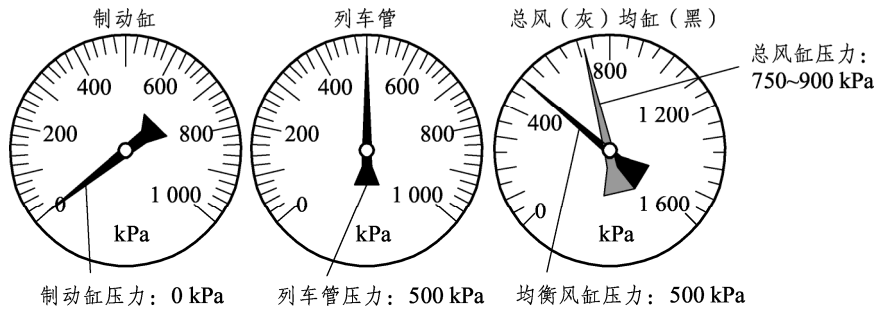


图 1-1-2 各压力指针表的压力值（运转位）



理论链接 2

自动制动作用下，电空制动控制器在运转位时的作用原理

1. 运转位时的得电路径

(1) 电空制动控制器在运转位时，导线 803 得电（见图 1-1-3），经过中间继电器 452、451 常闭联锁，使缓解电空阀 258 和排风 1 电空阀 254 得电，下阀口开放，总风经 55 调压阀向均衡风缸充气。得电路径如下：导线 801（电源）→操纵端电空制动控制器（大闸 1）→导线 803→中间继电器 452、451 常闭联锁→导线 837→缓解电空阀 258 得电，如图 1-1-4 所示。

(2) 导线 809 得电，经空气制动阀上的微动开关 473（474）和中间继电器 452、451 常闭联锁，使排风 1 电空阀 254 得电，开放排风口，使作用管通大气。得电路径如下：导线 801（电源）→操纵端电空制动控制器（大闸 1）→导线 809→空气制动阀上的 473（474）→导线 818→中间继电器 452、451 常闭联锁→导线 863→排风 1 电空阀 254 得电，如图 1-1-4 所示。

(3) 其余电空阀、电动放风阀和中间继电器均失电。

电空制动控制器1

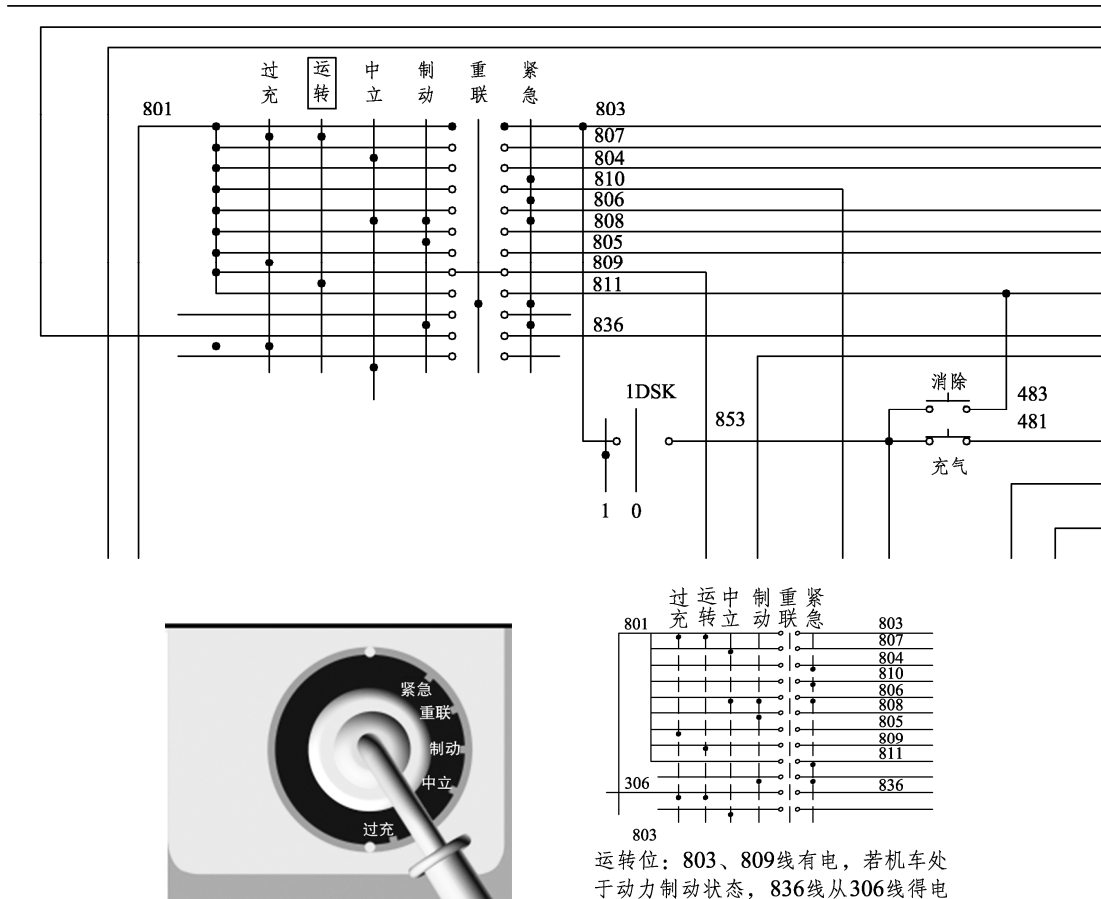


图 1-1-3 电空制动控制器（大闸）运转位的得电线号

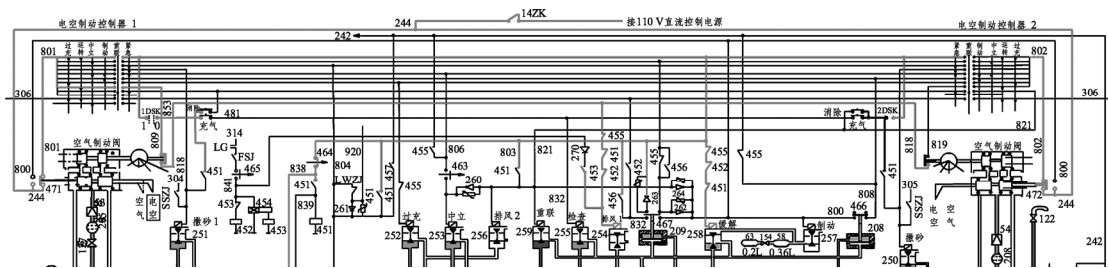


图 1-1-4 电空制动控制器运转位、空气制动阀运转位的得电路径（运转位）

2. 运转位时的气路（见图 1-1-5）

- (1) 总风缸管→157 塞门→调压阀 55（制动管定压）→止回阀 203→缓解电空阀 258 下阀口→转换阀 153→均衡风缸（压力上升至列车管定压）。
- (2) 作用管（包括分配阀容积室）压力空气→排风 1 电空阀 254 下阀口→大气。
- (3) 初制风缸压力空气排大气，即初制风缸压力空气→制动电空阀 257 上阀口→大气。

(4) 总风遮断阀左侧压力空气排大气，即总风遮断阀左侧压力空气→中立电空阀 253 上阀口→大气。

(5) 其余电空阀气路被切断。

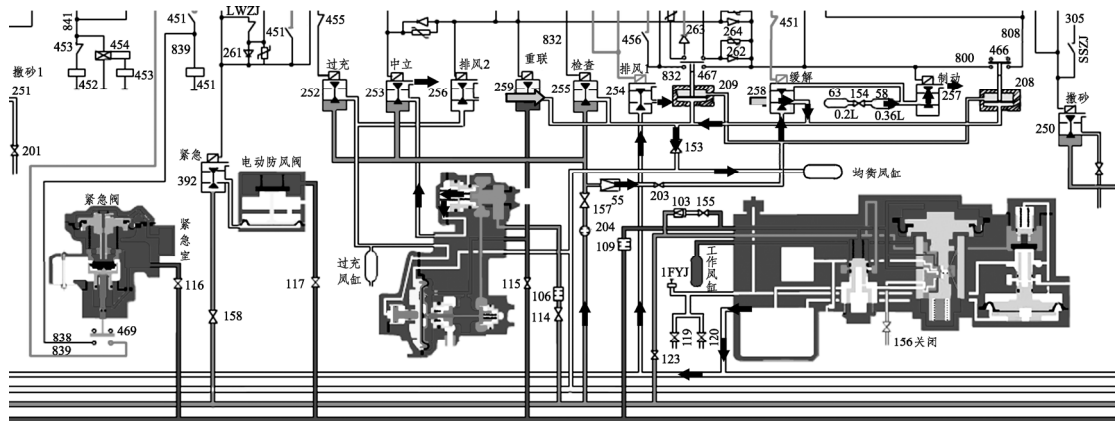


图 1-1-5 运转位气路

3. 运转位时的主要阀类部件作用

(1) 中继阀作用。

如图 1-1-6 所示，均衡风缸压力上升，处于充风缓解位，主活塞左侧压力升高，推动活塞右移，带动活塞杆顶开供气阀，打开供气阀口，总风压力空气克服遮断阀弹簧反力，顶开遮断阀，供气阀口充入列车管。列车管增压，车辆缓解。

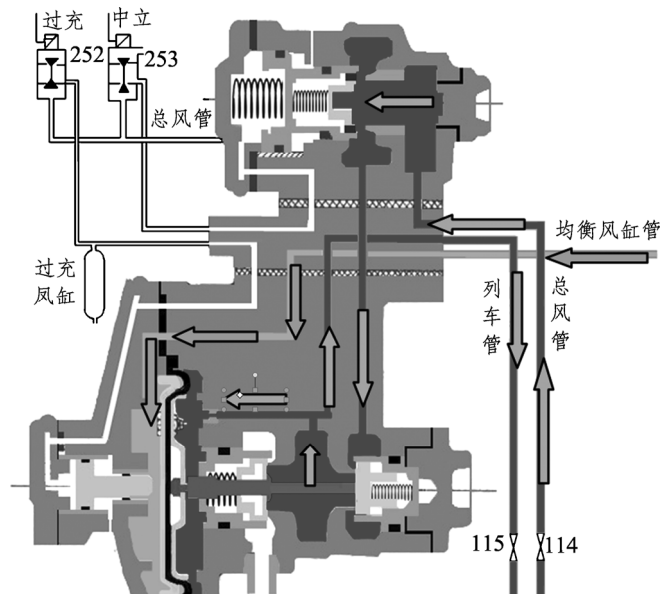


图 1-1-6 中继阀列车管充气缓解位

(2) 分配阀作用。

如图 1-1-7 所示，由于列车管增压，分配阀处于充风缓解位，主活塞上部压力增高，推动

活塞下移，带动滑阀开放列车管向工作风缸的充气通路，使工作风缸充气直至与列车管压力相等。

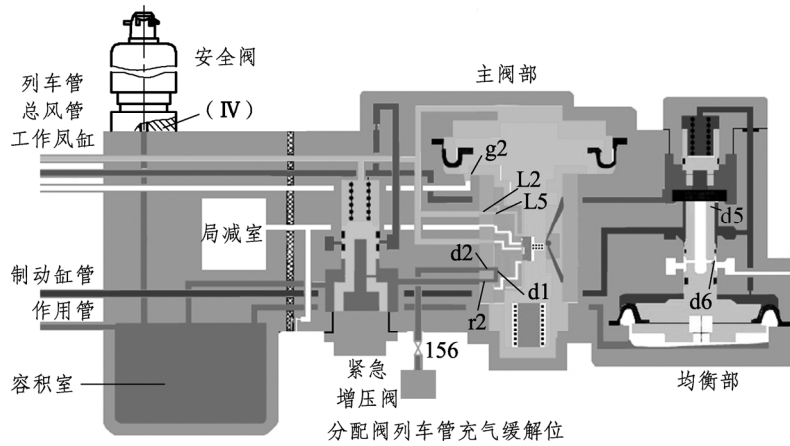


图 1-1-7 分配阀列车管充气缓解位

由于排风 1 电空阀得电开放排风口，使得分配阀容积室的压力空气经作用管、排风 1 电空阀排大气，容积室压力降低，分配阀均衡活塞下侧压力降低，活塞下移，活塞杆离开均衡阀，开放中心孔，制动缸的压力空气经开放的活塞杆中心孔排大气，机车缓解。

(3) 紧急阀。

如图 1-1-8 所示，此时的紧急阀处于缓解状态，列车管向紧急室充气，电空制动控制器手把移至运转位时会随列车管的缓慢减压而恢复定压。

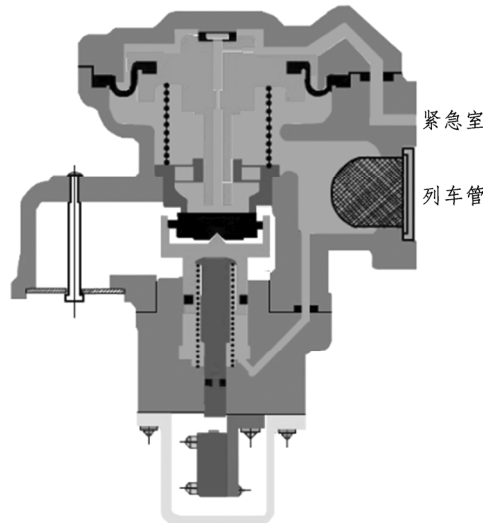


图 1-1-8 紧急阀列车管充气缓解位

(4) 压力开关。

如图 1-1-9 所示，压力开关 208、209 的膜板带动芯杆上移，导线 807 和 827 连通，导线 822 和 800 切断，导线 808 和 800 切断。

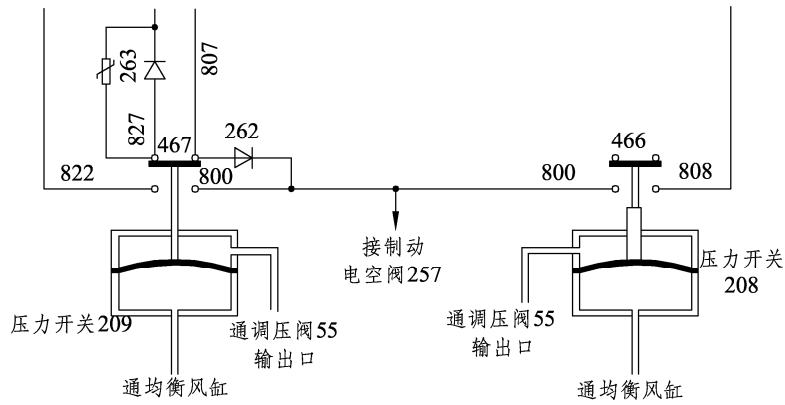


图 1-1-9 压力开关列车管充气缓解位

步骤二：紧急制动位作用试验

试验目的：测定紧急位作用是否正常。

操作步骤：将电空制动控制器手把由“运转位”移至“紧急位”（见图 1-1-10），空气制动阀手把仍置“运转位”。

试验要求：观察列车管由定压降至 0 的时间是否在 3 s 内；观察制动缸压力上升，且压力上升到 400 kPa 的时间是否为 5 s 内（见图 1-1-11）；听是否有自动撒砂声；在有级位时，观察主断路器是否断开。

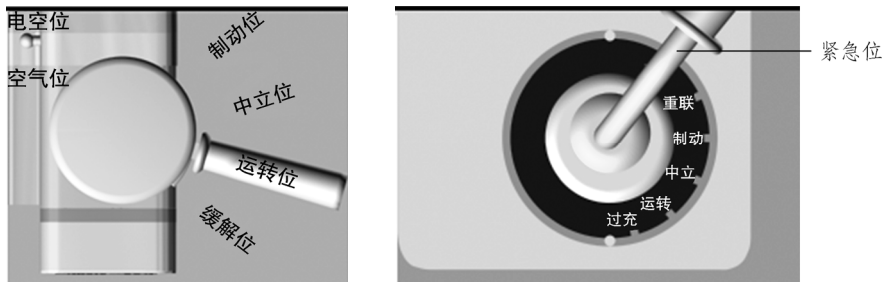


图 1-1-10 小闸（运转位）大闸（紧急位）位置

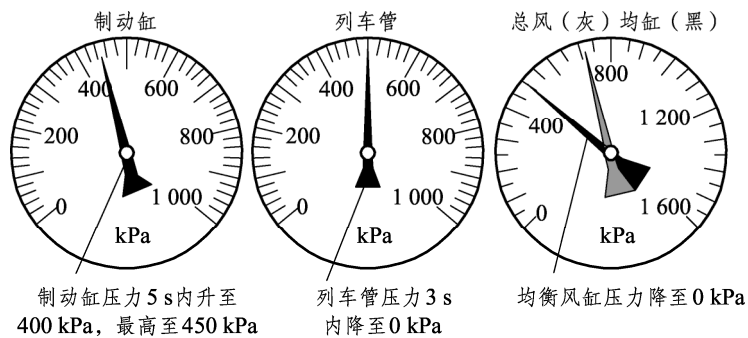


图 1-1-11 各压力指针表的压力值（紧急位）

理论链接 3

紧急位作用时的电空阀得电情况

该位置是列车运行中紧急停车所用的工作位置，该位置将使以下电空阀得电：

- (1) 紧急电空阀 392。
- (2) 中立电空阀 253 (使总风遮断阀关闭向列车管补风或充风的通路)。
- (3) 撒砂电空阀 251YV。
- (4) 重联电控阀 259YV。
- (5) 排风 2 电空阀。
- (6) 制动电空阀。





理论链接 4

电空制动控制器在紧急位的作用原理

1. 紧急位时的得电路径（见图 1-1-12）

- (1) 导线 801（电源）→大闸 1→导线 804→电动放风阀 94 上紧急电空阀 392 得电。
 - (2) 导线 801（电源）→大闸 1→导线 806→钮子开关 463→导线 835→中立电空阀 253 得电。
 - (3) 导线 801→大闸 1→导线 810→撒砂电空阀 251YV 得电。
 - (4) 导线 801（电源）→大闸 1→导线 811→大闸 2→导线 821→
→重联电空阀 259 得电。
→排 2 电空阀 256 得电。
→二极管 260→导线 835 中立电空阀 253 得电。
→二极管 264→导线 800→制动电空阀 257 得电。
- 其余电空阀及中间继电器均失电。

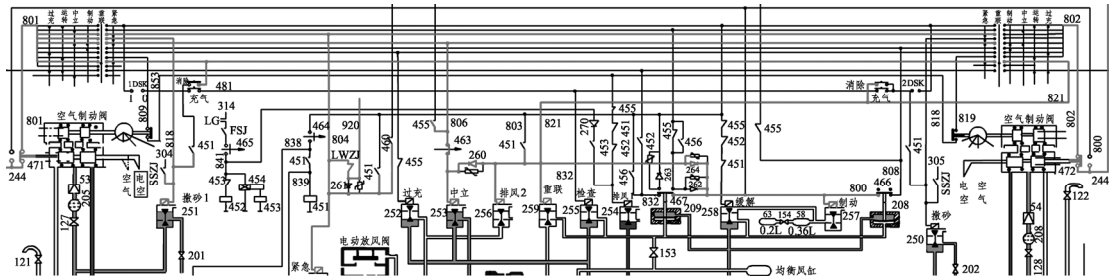


图 1-1-12 得电路径（紧急位）

2. 紧急位时的气路（见图 1-1-13）

- (1) 均衡风缸→转换阀 153→重联电空阀 259 下阀口→列车管（随列车管排入大气）。
- (2) 总风→塞门 158→紧急电空阀 392→电动放风阀膜板下方。电动放风阀夹心阀打开，列车管压力气体通过夹心阀排向大气。
- (3) 总风→塞门 157→中立电空阀 253（253YV）下阀口→总风遮断阀左侧。总风遮断阀关闭总风向列车管充气的通路。
- (4) 过充风缸→排 2 电空阀 256 下（上）阀口→大气，过充风缸过充压力气体排向大气。
- (5) 均衡风缸→转换阀 153→缓解电空阀 258（258YV）上阀口→初制风缸。
- (6) 其余电空阀气路均被切断。