

87.177
XTB

《 附图1袋 (柒张) 》

6G型电力机车

西安铁路局宝鸡电力机车段 编
上海铁道学院



人民铁道出版社

6G 型 电 力 机 车

西安铁路局宝鸡电力机车段
上 海 铁 道 学 院 编

人 民 铁 道 出 版 社

1 9 7 6 年 · 北 京

内 容 简 介

为了适应铁路电气化发展和满足现场使用的需要，并向从事电力机车设计、制造、教学工作的人员提供参考资料，由宝鸡电力机车段、上海铁道学院编写了这本书。

本书叙述了6G型电力机车的机械、电力机械、可控硅整流装置、电器设备、电气线路等的结构、原理、作用，并较系统地介绍了机车控制的电子装置。

本书可供电力机车乘务、检修、制造工人阅读，也可供有关人员参考。

6 G 型 电 力 机 车

西安铁路局宝鸡电力机车段
上海铁道学院 编

人民铁道出版社出版
(北京市东单三条14号)

新华书店北京发行所发行
各地新华书店经营
人民铁道出版社印刷厂印

开本:787×1092 1/16 印张:19.25 插页:2 字数:427千

1976年4月 第1版

1976年4月 第1版 第1次印刷

印数:0001—7,500册 定价(科二):1.65元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。

前 言

6 G 型 (51~88) 电力机车, 是用可控硅元件组成半控桥进行无级调速的单相工频交流电力机车, 适合于客货运两用。

机车主变压器次边设有四段牵引绕组, 每段牵引绕组向一个半控桥供电, 每两个半控桥串联向三台固定并联连接的牵引电动机集中供电。牵引时, 牵引电动机作串激电动机运行; 电阻制动时, 牵引电动机作他激发电机运行, 六个励磁绕组串联由励磁半控桥供电。

由于采用可控硅元件, 机车上用了比较多的电子装置。如: 机车的牵引、制动运行、消除机车车轴发生空转的措施以及其他一些辅助设备等都通过电子装置来控制。

机车主变压器的次边还设有二段辅助绕组, 分别向各种辅助设备供电。机车上大部分辅助机组都用直流电动机驱动, 其直流电源由第一辅助绕组经整流桥获得。

空气制动系统采用 26-L 型空气制动机。

本书编写时参考了进口的 6 G 型 (51~88) 电力机车提供的技术资料。

由于这种机车运用时间不长, 实践经验不足, 加之我们的政治思想水平有限, 书中一定有不少错误, 欢迎读者批评指正。

编 者

1974.6

目 录

6G型(51~88)电力机车主要技术参数

第一篇 机械部分

第一章 车 体.....	1
§ 1—1 车体构造.....	1
§ 1—2 车体布置.....	3
§ 1—3 通风冷却系统.....	9
第二章 牵引缓冲装置.....	11
§ 2—1 车钩.....	11
§ 2—2 缓冲装置.....	13
§ 2—3 复原装置.....	14
§ 2—4 牵引力与制动力的传递.....	14
第三章 支承装置.....	15
§ 3—1 支承装置的组成及作用.....	15
§ 3—2 中心支承.....	15
§ 3—3 弹性旁承.....	18
§ 3—4 横向限制器.....	19
§ 3—5 支承的载荷分配.....	19
第四章 转向架.....	20
§ 4—1 转向架的组成及作用.....	20
§ 4—2 轮对.....	20
§ 4—3 传动齿轮.....	28
§ 4—4 轴箱.....	34
§ 4—5 一系弹簧悬挂装置.....	36
§ 4—6 构架.....	42
§ 4—7 基础制动装置.....	44
§ 4—8 轮缘喷油器.....	50

第二篇 电力机械

第五章 牵引电动机.....	56
§ 5—1 基本原理与工作特点.....	56
§ 5—2 牵引电动机结构及参数.....	59
§ 5—3 定子.....	63
§ 5—4 电枢.....	66

§ 5—5 电刷装置	67
第六章 辅助机组	68
§ 6—1 牵引电动机通风机组	68
§ 6—2 制动电阻通风机组	71
§ 6—3 整流柜通风机组	74
§ 6—4 变压器油散热器通风机组	77
§ 6—5 变压器油泵	79
§ 6—6 压缩机电动机	80
§ 6—7 风扇	81
第七章 主变压器	81
§ 7—1 变压器的简单原理	81
§ 7—2 主变压器技术参数	82
§ 7—3 主变压器的构造	83
§ 7—4 主变压器的附属装置	86
§ 7—5 变压器试验	88
第八章 电流互感器	90
§ 8—1 直流互感器	90
§ 8—2 交流电流互感器	92
第九章 平波电抗器	93

第三篇 电器设备

第十章 主型电器	95
§ 10—1 单臂受电弓	95
§ 10—2 主断路器	100
§ 10—3 短路器	111
§ 10—4 电空接触器	113
§ 10—5 转换开关	117
§ 10—6 司机控制器	120
第十一章 一般电器	124
§ 11—1 电磁接触器	124
§ 11—2 电磁继电器	127
§ 11—3 压力继电器	132
§ 11—4 热敏开关	134
§ 11—5 碱性蓄电池	136
§ 11—6 电磁阀	137
§ 11—7 保安联锁装置	138
§ 11—8 避雷间隙和放电器	143

第四篇 整流装置

第十二章 可控硅元件与整流线路	145
-----------------	-----

§ 12— 1	可控硅元件	145
§ 12— 2	单相桥式整流线路	152
§ 12— 3	保护	158
§ 12— 4	整流装置结构与布置	159

第五篇 电气线路

第十三章	主回路	163
§ 13— 1	主回路的特点	163
§ 13— 2	主回路	164
§ 13— 3	主回路的保护	167
第十四章	辅助回路	169
§ 14— 1	第一辅助回路	169
§ 14— 2	第一辅助回路的保护	171
§ 14— 3	第二辅助回路	172
§ 14— 4	第二辅助回路的保护	174
第十五章	控制回路	175
§ 15— 1	照明灯回路	175
§ 15— 2	控制回路	176
§ 15— 3	信号灯回路	189
§ 15— 4	机车牵引运行	191
§ 15— 5	机车制动运行	192

第六篇 机车电子装置

第十六章	基本元件和电路	203
§ 16— 1	电容的充放电过程及其应用	203
§ 16— 2	半导体二极管	207
§ 16— 3	晶体三极管	214
§ 16— 4	脉冲形成电路	220
§ 16— 5	单稳态触发电路	221
§ 16— 6	换相角限制信号发生器	221
§ 16— 7	晶体管直流放大器	222
§ 16— 8	运算放大器	225
§ 16— 9	串联谐振电路	230
§ 16— 10	阻容移相电路	231
§ 16— 11	交、直流叠加移相电路	232
§ 16— 12	稳压电源	233
第十七章	机车牵引与制动控制系统电子装置	235
§ 17— 1	牵引与制动控制系统电子装置作用方框图	235
§ 17— 2	牵引与制动控制系统电子装置结构和布置	238
§ 17— 3	指令—失压检测组件5—1	240

§ 17— 4	基准电流组件5—2	243
§ 17— 5	牵引控制组件6—1	245
§ 17— 6	电机空转装置组件6—2	249
§ 17— 7	转向架轴空转监视组件7—1	252
§ 17— 8	空转信号监视组件7—2	254
§ 17— 9	滤波检波组件 4	257
§ 17—10	脉冲触发组件 3	260
§ 17—11	制动控制组件 8	264
§ 17—12	电流测量、过流监视组件 9、9—1、9—2	266
§ 17—13	稳压电源组件 1、 2	275
第十八章 辅助电子装置		278
§ 18— 1	蓄电池充电装置	278
§ 18— 2	短路器电子装置	289
§ 18— 3	轮缘喷油器电子控制装置	292
§ 18— 4	自动信号逆变电源	295

第一篇 机械部分

第一章 车体

§1-1 车体构造

6 G型电力机车车体两端设有司机室，中部布置各种电机、电器设备，其外部轮廓较为简单如图1-1所示，它由两端的司机室5、牵引梁3及中部车体组成。两端司机室各为一独立整体，制成后与中部车体焊接。在每端司机室两侧壁上各开有一个车门，并在司机室正前方设有了望窗二个，视野宽阔；侧方设有了望窗四个，便于调车作业。车体中部为侧墙2，五个顶盖4、底架1及车体顶上的四根横梁所组成的筒体结构。左、右侧墙为二独立件，分别与底架牢固焊接，顶盖则用螺栓固定在车顶横梁上。每个司机室下方端部之牵引梁各用四个镍铬合金钢螺栓与车体底架连接，此处为机车牵引时的最薄弱环节。

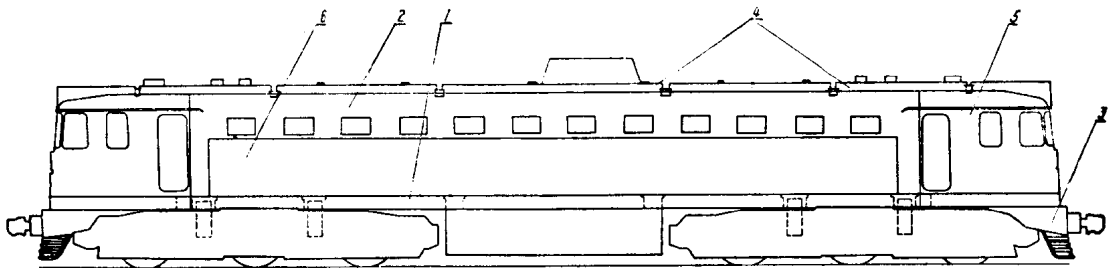


图1-1 车体外形图

1——底架；2——侧墙；3——牵引梁；4——顶盖；5——司机室；6——通风窗。

为了给牵引电机通风机、油散热通风机、整流柜通风机、压缩机等辅助用风设备引进风源（冷风），在车体侧墙上有带“V”形防雨及滤尘网的通风窗6。检修时，车顶顶盖可以拆卸，以便吊装车体内各部件。顶部承口上加以海绵橡胶或毡制密封垫，以保证顶盖密封良好。

一、车体底架

图1-2为车体底架示意图（因左右对称，图中仅画出一半），该底架主要由两根侧梁1、四根枕梁2、两根大横梁（变压器梁）4、两根纵梁5及若干小横梁3组成。各梁均系钢板压成一定形状后焊接而成。底架的组装焊接在专用夹具上进行，全部人工点焊焊接，焊缝不在一条直线上，相互错开，以避免强度上的弱点。

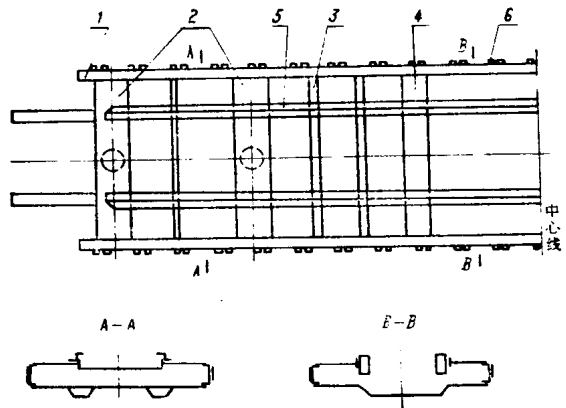


图1-2 底架示意图

1——侧梁；2——枕梁；3——小横梁；4——大横梁；5——纵梁；6——校正板。

整个车体底架组成后，必须加工校直，使两侧平行，以免在组装侧墙时造成困难。为此在底架与侧墙立柱相对应的地方，焊有若干供加工用的校正板6，校正加工是在龙门铣床上进行的。这样，既不会损伤底架的强度，又保证了底架侧梁的平行。

(一) 侧梁：侧梁是用8毫米厚的钢板冷压制成的槽形件对焊而成。用来连接底架横梁和侧墙立柱，除了承受垂直载荷外，并传递牵引力、制动力和来自车钩的冲击力。它的受载情况较为复杂，尤其是在主变压器附近，载荷最大。但由于采用了侧墙与底架联合承载的结构，虽然没有补强板，但仍可满足强度及刚度的要求。

(二) 枕梁：底架共有四根横向枕梁，主要用来安装中心支承座，并把两根侧梁连接起来。每根枕梁除承受车体的垂直载荷外，还承受通过中心支承传递的牵引力和制动力。

枕梁是用10毫米厚的钢板，经冷压制成的槽形件对焊而成，如图1-3所示。上压型件2、下压型件1为槽形件，上面各焊有若干筋板5，增加枕梁之强度。枕梁中央有直径330毫米的圆孔，用以装置中心支承上座，在中央圆孔下焊有支承座补强板4，两旁有安装中心支承复原拉杆的支座3。

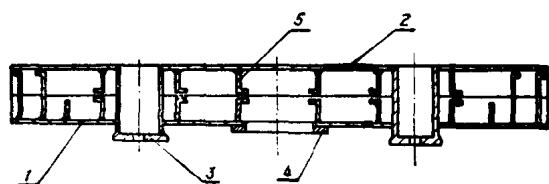


图1-3 枕梁结构示意图

1——下压型件；2——上压型件；3——复原拉杆座；4——支承座补强板；5——筋板。

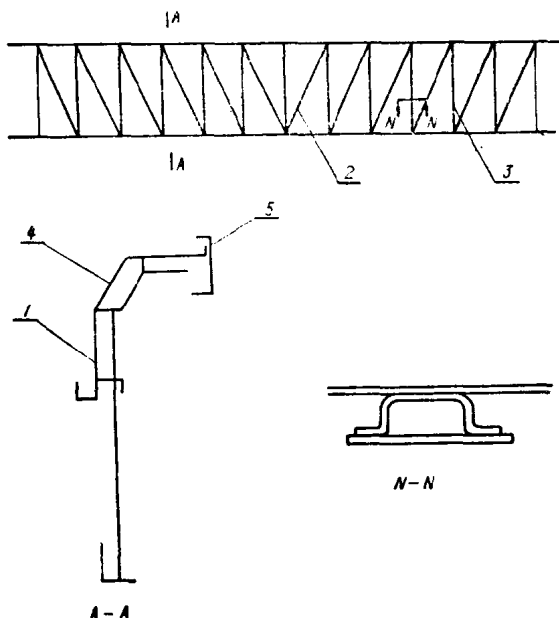


图1-4 侧墙结构示意图

1——包板；2——斜撑；3——立柱；4——撑梁；5——顶梁。

(三) 其它各梁：在两大横梁之间为主变压器底架；外侧为其它各柜、室底架。

两纵梁以两大横梁为界，具有不同形状的截面。在主变压器底架下两纵梁的一段，其截面为箱形，是由8毫米厚的钢板压成的两槽形件对焊而成（如图1-2，B-B视图）。其余段截面为“L”形，由8毫米厚的钢板压制而成，焊于底板上方，这样不仅增加底架的刚度和强度，还可作为底板上电缆走线，管道及各柜、室的安装基础（如图1-2，A-A视图）。


两大横梁的结构与两侧梁相似，由10毫米厚的钢板压成的两槽形件对焊而成，截面呈箱形。为增加其强度，在两槽形件内焊有若干“L”形补强板。

小横梁截面均为“L”形，由4毫米厚的钢板压成，焊于底架下方。

二、侧墙

侧墙为桁架式结构，如图1-4所示。由包板1、斜撑2、立柱3、撑梁4、顶梁5等部分组成。分为左、右两侧与车体底架组装。为了适应底架侧墙联合承载的要求，立柱与底架作强固焊接。

侧墙立柱是用6毫米厚的钢板压成的“L”形件，为了增加其强度加了封口钢板

(见图 1—4, $N-N$ 剖面)。斜撑由直径为45毫米的圆钢制成,两者借钢板焊接成一体。立柱上端焊于撑梁 4 上,撑梁与顶梁 5 之间由 4 毫米厚的钢板压成的“”形横撑连接。侧墙的组装是单独在台位上进行的。组装好的侧墙先将各立柱下端用螺钉和底架侧梁定位,然后将侧梁与各立柱作塞焊连接,并使角形钢板支于侧梁上的一边与侧梁焊死。

车体顶端有四根横梁,架于两侧墙之间。

车体包板用 4 毫米厚的钢板冷压制成。侧墙上半部开有照明窗口12个,下半部开有通风窗口,为了使机车通风时不吸入外界尘土,在通风窗上加上滤尘窗,为了防止雨水吸入,在滤尘窗外加有“ \vee ”形百叶窗。

三、司机室:两端的司机室结构完全相同,是由底架、包板、顶棚、立柱、横梁等部件组成。

司机室外包板是用 4 毫米厚的钢板冷弯制成。在司机室后墙上装有50毫米厚的隔音材料,以减少由于机械室内设备,特别是通风机和压缩机工作时发出的噪音。为了减少外界环境对司机室温度的影响,司机室围墙与顶棚均为夹层结构,内有50毫米厚的隔热材料。

司机室后墙呈“凹”状,凹进部分是压缩机组和牵引通风机组及一些附属设备安装的地方。两侧有门,可入内进行检查维修。两侧凸出部分也开有门,分别与第一、二走廊相通。司机室走廊门也为双层结构,内装50毫米厚的隔音、隔热材料。

在第一司机室顶盖上,开有一个带双层门的天窗,以供工作人员上车顶进行技术作业。

司机室两前窗玻璃内有电阻丝,天寒时可加热玻璃,防止前窗上结冰影响视线。

四、牵引梁

牵引梁可以看作是两支点梁,其中部承受来自牵引缓冲装置的纵向载荷,两端与司机室底架连接,传递水平载荷。牵引梁中部为牵引缓冲装置的钩盒。为方便牵引缓冲装置从下部拆装,在下盖板上开有宽为350毫米,长为946毫米的敞口(牵引缓冲装置见第二章)。

在牵引梁前端备有两个事故起吊用的吊孔,当车体正常吊孔(在底架侧梁上)或架车座受到外界因素的限制,不能进行吊车时,才用此吊孔,吊起机车车体。

§ 1—2 车体布置

6 G型电力机车总体平面布置为双走廊中心对称式,如图 1—5。主变压器放置在车体中央,向两边依次是第一整流柜($BR1$) 6、第二整流柜($BR2$) 9;第一电阻制动柜5、第二电阻制动柜10;第一电器柜 4、第二电器柜11;一端机械室、二端机械室;第一司机室 1、第二司机室14,共十一个柜、室。

有登车顶天窗的为第一司机室,车顶有天线者为第二司机室。第一司机室司机座椅所对走廊为第一走廊,第二司机室司机座椅所对走廊为第二走廊。

在第一整流柜、硅通风机下面,靠近第一走廊设有第一整流柜($BR1$)电子箱18,靠近第二走廊设有牵引半控桥 $RM1$ 、 $RM2$ 隔离开关19;在第二整流柜、硅通风机下面,靠近第二走廊设有第二整流柜($BR2$)电子箱20,靠近第一走廊设有牵引半控桥 $RM3$ 、 $RM4$ 隔离开关21。

第一电阻制动柜靠第一走廊设有主空气制动柜15;第二电阻制动柜靠近第二走廊设有低压配电盘及中央端子板16。

一、主变压器

其外形结构如图 7—2,主变压器与平波电抗器安装在一起,其上除主变压器的一些附属装置外,还布置有两台变压器油通风机 8,两台短路器及其电子装置,和一次侧过载继电

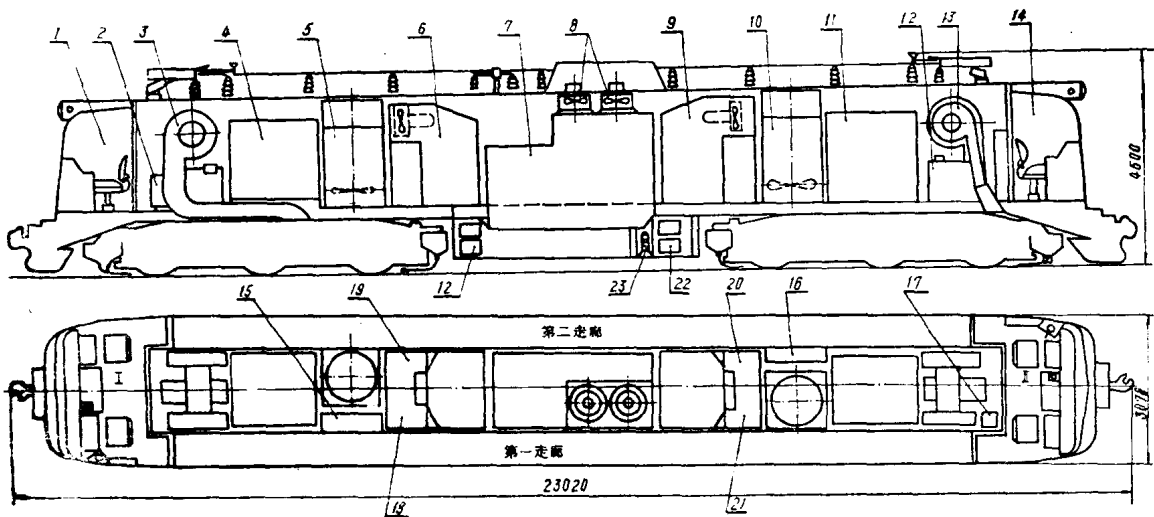


图 1-5 总体布置示意图

- 1——第一司机室，2——第一压缩机，3——第一牵引通风机，4——第一电器柜，5——第一电阻制动柜，6——第一整流柜，7——主变压器，8——变压器油通风机，9——第二整流柜，10——第二电阻制动柜，11——第二电器柜，12——第二压缩机，13——第二牵引通风机，14——第二司机室，15——主空气制动柜，16——低压配电盘及中央端子板，17——辅助空气制动柜，18——第一整流柜(BR1)电子箱，19——牵引半控桥RM1、RM2隔离开关，20——第二整流柜(BR2)电子箱，21——牵引半控桥RM3、RM4隔离开关，22——固定分路电阻，23——感应分路。

器的电流互感器。主回路接地闸刀HOM及ZC钥匙也布置在主变压器室靠第一走廊侧。主变压器室下放置有固定分路电阻22、感应分路23及主、副蓄电池组。

二、第一、二整流柜

第一整流柜内布置有第一牵引半控桥RM1、第二牵引半控桥RM2及辅助桥VSAUX的硅元件；第二整流柜内布置有第三牵引半控桥RM3、第四牵引半控桥RM4及励磁半控桥

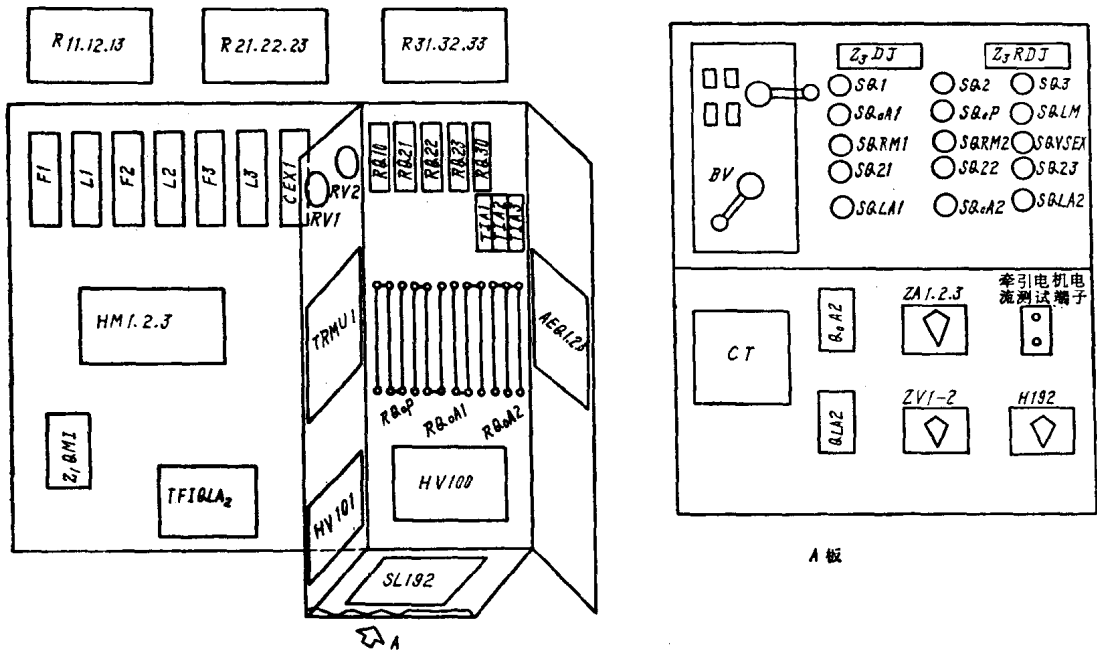
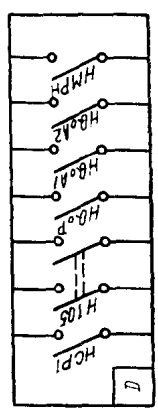
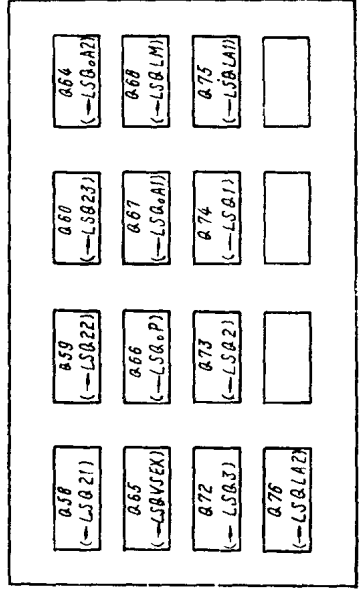
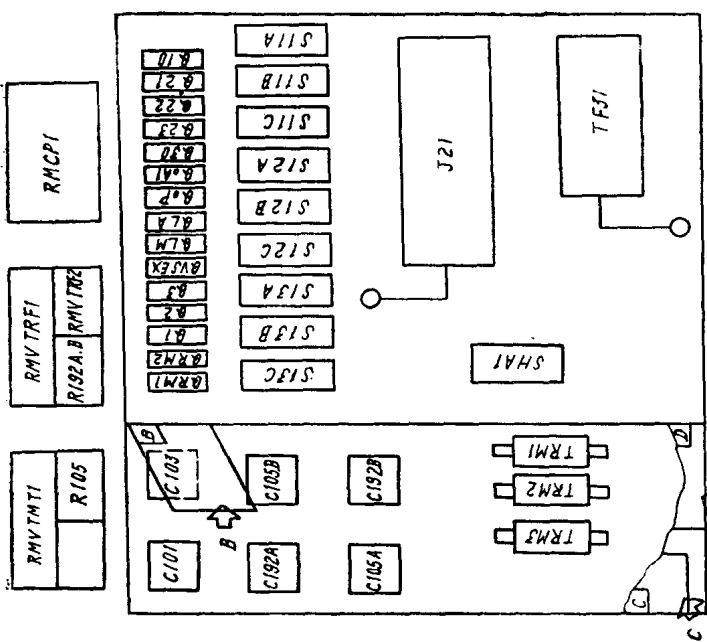
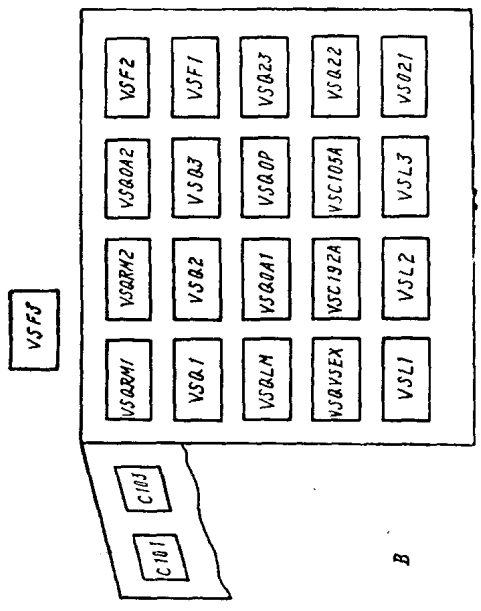


图 1-6 第一电器柜第一走廊侧布置图



C 板

图 1-7 第一电器柜第二走廊侧布置图

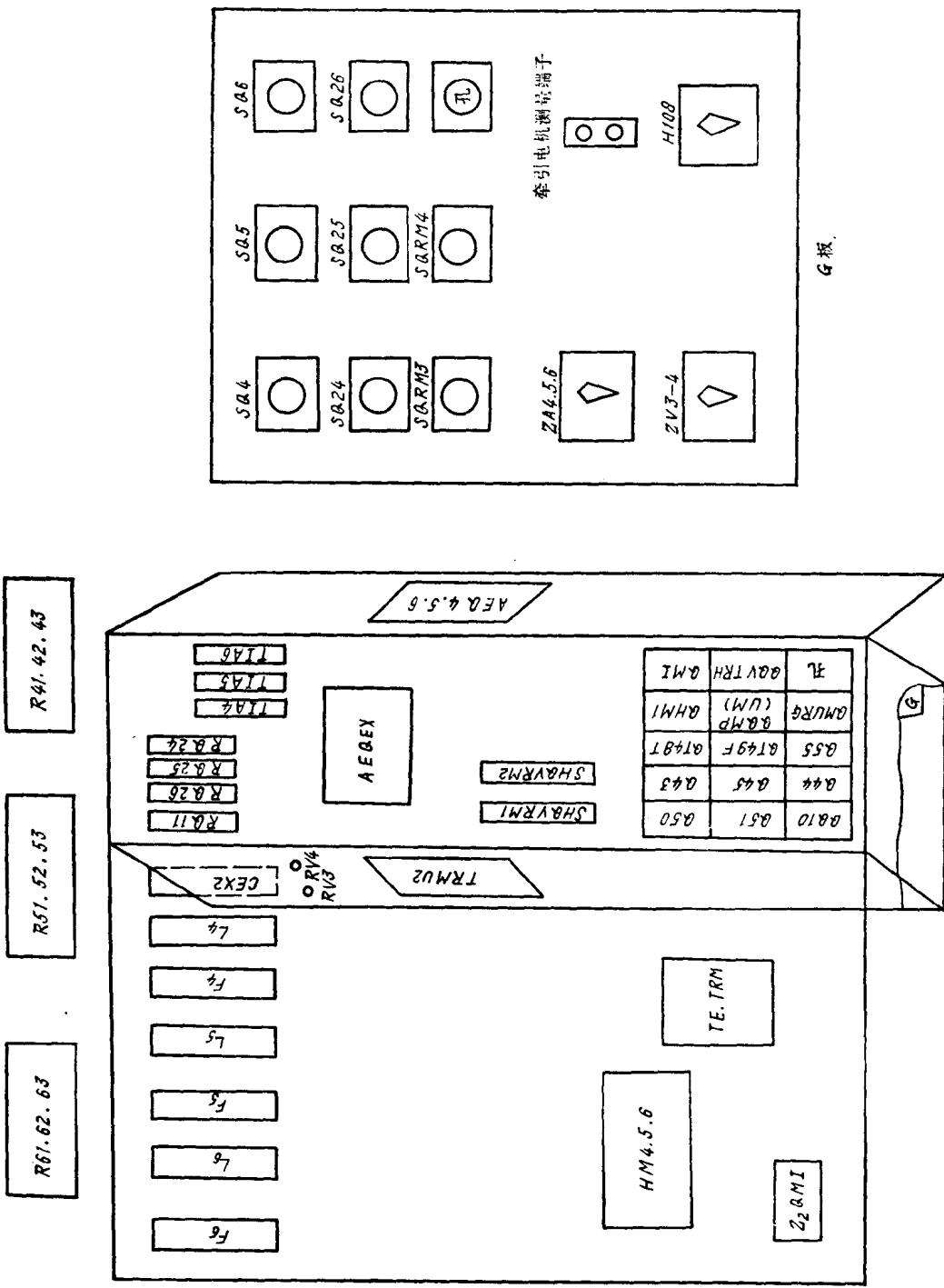


图1-9 第二电柜第二走廊侧布置图

VSEX 的硅元件。每一整流柜由一专门通风机组散热。通风机组下面有相应的电子箱及桥开关。整流柜布置见图12—23、12—24、12—25、12—26，电子箱布置见图17—1、17—2。

三、第一、二电阻制动柜

第一、二、三电机的制动电阻与第一电阻制动通风机组组成第一电阻制动柜；第四、五、六电机的制动电阻与第二电阻制动通风机组组成第二电阻制动柜，电阻在上、通风机在下。每个电阻制动柜旁边设有相应的电阻制动通风机电机的隔离开关及风道继电器。

四、第一、二电器柜

整个机车的绝大部分电器布置在此两柜中，两走廊均设置有门，其内的电器背靠背布置。见图1—6、1—7、1—8和1—9，图中符号参看第十五章表15—1。

五、一端、二端机械室（图1—5）

一端机械室内主要布置有一端主压缩机2和一端牵引通风机3，在一端主压缩机附近设有自动信号稳压电源。

二端机械室内主要布置有二端主压缩机12和二端牵引通风机13，在二端主压缩机附近设有辅助空气制动柜17，辅助压缩机和轮缘喷油器的电子装置。

六、第一、二端司机室

两端的司机室布置基本一样，图1—10为一个司机室的布置简图。

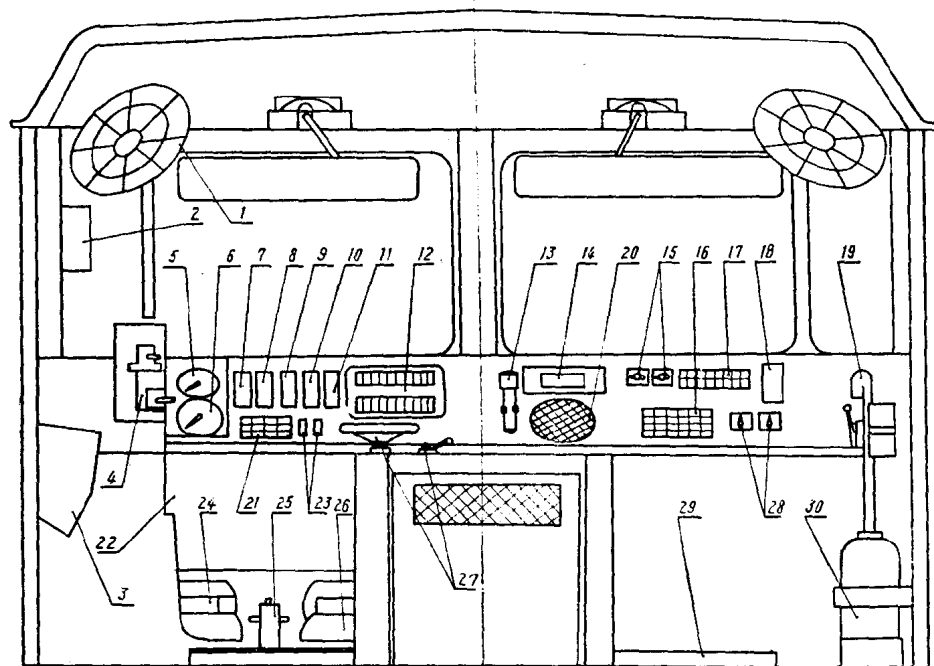


图1—10 司机室布置简图

- 1——电扇； 2——速度表； 3——调车台（副台）； 4——制动机； 5——制动缸压力表；
 6——列车管、总风缸压力表； 7——第一、六牵引电机电流表（双针）； 8——励磁电流表；
 9——第一、六牵引电机电压表（双针）； 10——蓄电池电压表； 11——网压表； 12——正台开关板； 13——对话器； 14——无线电台开关板； 15——司机室取暖开关； 16——副台复示信号屏； 17——副台开关板； 18——自动信号电压表； 19——非常阀； 20——喇叭； 21——正台信号灯屏； 22——辅助板（装有头灯减光及限流电阻、仪表灯降压电阻及一些信号灯的整流器）； 23——喷油器开关； 24——撒砂脚踏阀； 25——风管脚踏阀； 26——警惕脚踏阀； 27——牵引-制动及反向手柄； 28——自动信号预留开关； 29——脚炉； 30——灭火器。