

87.185
jcy

铁

22型客車 獨立溫水取暖裝置

鐵道部車輛局編

人民鐵道出版社

这本小册子的主要内容是：介绍22型客车独立温水取暖装置的作用原理、构造特征，以及使用、维修方法。同时，还汇集了22型客车各类取暖系统的示意图。此书可供客车检修人员、乘务检车员、列车员等学习和参考。



22型客车独立温水取暖装置

铁道部车辆局编

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府17号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第010号

新华书店北京发行所发行

人民铁道出版社印刷厂印

书号 1838 开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 1 字数 17 千

1963年3月第1版

1963年3月第1版第1次印刷

印数 0,001—4,000 册

统一书号：15043·1412 定价（8）0.14 元

22型客車獨立溫水取暖裝置

(一) 概 述

我国客车取暖方式主要有蒸汽取暖和獨立溫水取暖两种。旧有的客车采用獨立溫水取暖裝置的，大部份是公务车和软臥车，其数量不多。解放以后，由于在新造的22型客车和从国外购入的公务车、软臥车、国际联运客车上都采用了獨立溫水取暖裝置，其数量已经有了显著增长。

客车采用獨立溫水取暖裝置的理由是：

1. 散热管表面溫度比较柔和，一般在 70°C 左右，不至于使车内空气过于干燥，从而提高旅客舒适程度，为旅客创造较好的卫生条件。

2. 从牵引动力发展方向来看，今后要向內燃化、电气化方向发展。如果客车今后仍采用蒸汽取暖，供汽问题就不好解决。那么采用獨立溫水取暖，就可以不受机车类型的限制。

3. 在严寒地区列车编挂辆数较多的时候，由于蒸汽机车供汽能力不足，也需要一部份獨立溫水取暖的客车，以减轻机车负担。

4. 獨立溫水取暖可以不受摘车的影响。在单独停放的情况下，也能继续取暖，无须供汽。对公务车、工程车、试验车等专用车来说，是特别合适的。

但是，獨立溫水取暖裝置也有一些缺点，如占据车内空间较大，重量也大，在使用中需要经常上煤、补水等等，使它的应用范围受到一定限制。因此，在今后较长时期內，蒸汽取暖和獨立溫水取暖，这两种方式还将同时并存。

(二) 溫水取暖裝置的構造和作用原理

在溫水取暖裝置中，以水為熱媒進行熱的傳導。原理是鍋爐內的熱水，通過客車內的散熱管，把熱量傳給客車內的空氣，使車內溫度得到提高；而冷卻的水，則由管道流回鍋爐重新加熱，再流出鍋爐。如此循環不斷進行熱的交換。溫水取暖系統與大氣相通，在使用中如有少量蒸汽，也可隨時排出，不會產生壓力（即等於一個大氣壓力）。因此，在取暖系統中不需要保安設備就能安全工作。

1. 溫水循環

溫水取暖系統作用的好壞，是和溫水循環情況直接相關的。如果散熱管內水的循環不良，無論鍋爐內水的溫度有多高，也收不到良好效果。因此，對溫水取暖系統來說，水的循環是一個必須很好解決的問題。

(1) 自然循環

作用原理——如圖 1 所示的封閉管路，裡面充滿水，在 A 端直管部份加熱。在未加熱前，管路內水的壓力保持平衡，即 h_2 水柱 = h_1 水柱，管路內的水不會流動。加熱後，A 端水的溫度升高，體積增大，比重變小，此時 h_2 水柱的重量就比 h_1 水柱大，即 h_2 水柱 > h_1 水柱，不能保持平衡，水即按圖中箭頭所示方向流動。水流到 B 端時溫度下降，而流到 A 端時又被加熱。因此，只要熱源不中斷，自然循環作用就會永遠進行下去。

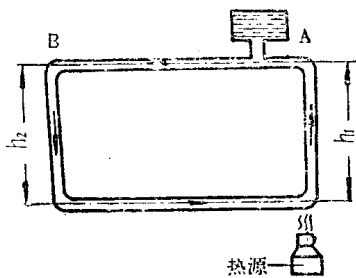


圖 1. 自然循環作用原理圖

溫水取暖系統的管路，和圖 1 大体相似，當鍋爐燃燒

时，也会形成水的自然循环。根据苏联叶果罗夫工厂的试验，在23.6米全钢客车的温水取暖系统中，当锅炉出水温度为 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ 时，每一支管内的循环水量可达500升/小时。但是，由于温水取暖系统管路较长，并有很多弯曲部份，再加上管路中的各种接头、阀门等，使水在循环流动时受到很大阻力。因此，单靠自然形成的压力来循环，是比较困难的。

（2）强迫循环

为了克服温水循环的阻力，加速温水循环，在装置中采用机械强迫循环装置，即利用手摇水泵和电动水泵来加速温水循环。采用强迫循环装置时，温水流量增大，可以将更多的热传到车内，提高取暖装置的工作效率。装有手摇水泵的取暖装置，当温水循环不畅时，可由人力操纵水泵，使水加速循环。但由于乘务人员不可能连续地使用手摇水泵，因此，实际上手摇水泵只是在必要时起辅助循环作用。取暖装置装有电动水泵时，就可以根据需要随时开动，减轻乘务人员的劳动量。因此，运用电动水泵是有很大的优点的，故在今后生产的客车的温水取暖装置中将广泛地采用电动水泵。

温水取暖装置中即使装有电动水泵，手摇水泵仍有必要保留，因为，有时还需要利用手摇水泵向锅炉内补水；在电动水泵发生故障而不能使用时，也需要用手摇水泵来代替工作。

2. 温水取暖装置的结构

一般的温水取暖装置结构形式如图2所示。

（1）温水取暖装置的型式，按管路布置的方式分为上出水式（图3a）及下出水式（图3b）两种。下出水式使用的材料较少，但在自然循环中形成的压力比上出水式的小，因此管路中水的循环不及上出水式。在22型客车中，温水管路绝

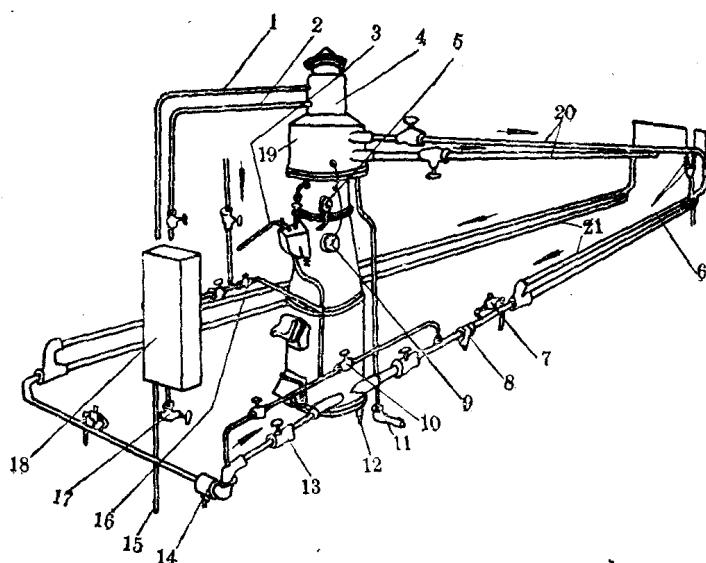


图2. 温水取暖装置;

1——溢水管; 2——验水管; 3——手摇水泵; 4——锅炉; 5——水位指示表; 6——排气阀; 7——排水塞门; 8——集尘器; 9——温度表; 10——球阀; 11——注水口; 12——排水堵; 13——闸阀; 14——集尘器; 15——水箱溢水管; 16——止回阀; 17——水箱排水阀; 18——水箱; 19——膨胀箱; 20——上部出水管; 21——下部散热管。

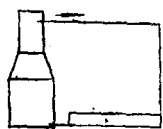


图3a. 上出水式温水取暖装置

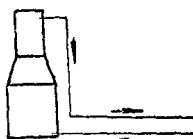


图3b. 下出水式温水取暖装置

大部份都采用上出水式温水取暖装置。

(2) 上部出水管均从膨胀箱接出, 其形式:

① 膨胀箱和锅炉形成一体的 (参看图 2), 管子即从锅炉的膨胀箱部份接出;

② 膨胀箱同时也是空气预热器的, 管子即从空气预热器上接出;

③ 膨胀箱为单独的部件时，管子即从该箱上面接出。

(3) 主要管路，即散热管的管径为 $2\frac{1}{2}$ " 的。空气预热器连接管的管径为 2" 的。为了使温水在管内顺利地循环及便于排水，下部管路安装时，应使其沿温水流动方向具有一定的斜度。上部出水管外面要用毛毡包扎，以减少热的损失及提高下部散热管的温度。

(4) 上部出水管安设的部位，应随车内布置的情况而定。一般有两种类型：一种是分别从车内上部两侧引出的，如 YZ₂₂ 型硬座车及 1957 年试制的 YW₂₂ 型硬卧车的上部出水管；一种是 RW₂₂ 型软卧车、1958 年以后生产的 YW₂₂ 型硬卧车及进口国际联运客车等的上部出水管，都是从锅炉侧的上部引出，通到非锅炉端，再分别与两侧下部散热管接通（参看图 2）。

(5) 温水管路各管之间有的用法兰盘连接，有的用直丝接头连接。用法兰盘连接的，在法兰盘之间应放一层橡胶垫。橡胶垫的材质必须具备足够的耐热性和弹性，否则容易在接合处漏水。用直丝接头连接的，在接头两端缠有填料（浸油石棉绳），用螺母紧住，以保证接头处的严密性。

(6) 在温水取暖装置中，为了解决车内局部温度不足，可单独加装散热箱。如锅炉端的厕所处，因散热管表面温度较低，热量不足，不能使室内维持一定温度，就要另加一个单独的散热箱，箱中的温水是直接从锅炉中引出的，以增加这部份的热量。

(7) 温水取暖装置的散热管应设有管罩，其作用是防止烫伤旅客和增加美观。散热管后面有隔热板，其作用是减小热量传导给侧墙及地板的损失。隔热板的下部呈圆弧状，使空气能够很好地对流，并把散热管的热量传给车内。

3. 温水取暖装置的主要部件

1. 锅炉

各种温水取暖装置的锅炉型式，虽然不完全一样，但其基本构造和作用原理都是一样的。图4所示是22型客车所用的温水锅炉。进口软卧车和国联联运客车的温水锅炉型式，也和图4所示的大致相同，只是膨胀箱和锅炉不是制成一体的。

22型客车的温水锅炉技术规格如下：

锅炉发热量

30,000仟卡/小时

锅炉水容量 314升

炉篦面积 0.17米^2

锅炉效率 49%

耗煤量 8.5公斤/小时

其他23.6米全钢客车，如进口软卧车、国际联运客车等的温水锅炉，由于膨胀箱和锅炉不是制成一体的，其锅炉水容量稍小一些，为250~280升左右。

为了便于检修和洗炉，温水锅炉的炉筒是分段组成的。

在锅炉的上部装有烟囱帽。对烟囱帽的基本要求是：

- (1) 保证良好的通风作用；
- (2) 防止雨水淋入；
- (3) 不超出车辆限界。

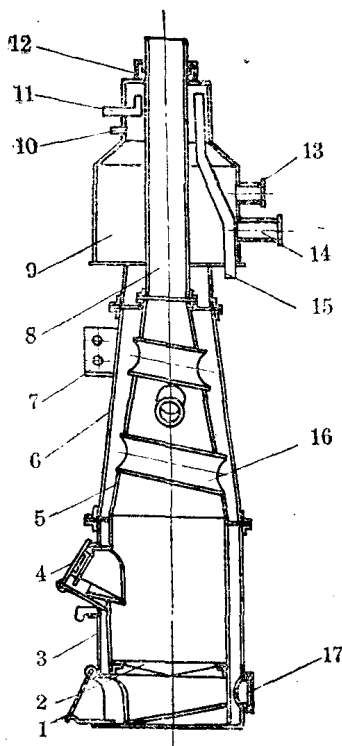


图4. 温水锅炉：

- 1——出灰口； 2——炉篦；
- 3——下筒； 4——炉门；
- 5——下火筒； 6——中筒；
- 7——水泵架； 8——上火筒；
- 9——上筒； 10——验水管；
- 11——溢水管； 12——压圈；
- 13、14——散热管座；
- 15——注水管； 16——过热水管； 17——检查孔。

2. 膨胀水箱

膨胀水箱的作用是：

(1) 当取暖系统中的水受热膨胀时，膨胀箱就能容纳膨胀出的水，减少热水由溢水管排出的可能性，从而可以节约煤和水。

(2) 增大取暖系统中的热容量，保持供热量的稳定性。

(3) 增大出水管以上的水容量，减少由于锅炉水位下降而使空气进入出水管，影响温水循环。并且可以减少补水的次数。

膨胀箱和大气相通，可将由于水加热时所产生的蒸汽排出。当水位在膨胀箱内上升到一定程度时，多余的水也可以通过溢水管排出，使锅炉和管路不承受膨胀的压力。

膨胀箱有以下几种型式：

(1) 膨胀箱和锅炉制成一体的。其优点是重量小，安装时所占的空间小。缺点是容水量小(一般在25升左右，最好是100升以上)。

(2) 把空气预热器当作膨胀箱的(图5)。在有机械通风装置的客车上，一般采用这种型式。其优点是可以节省空间地位，结构简单。缺点是往往影响温水管出水的温

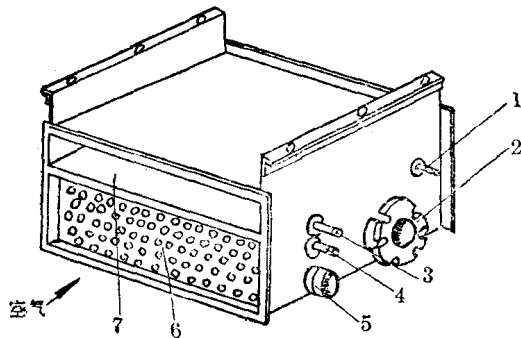


图5. 空气预热器式的膨胀水箱：

- 1——注水管；2——法兰（与锅炉连接）；
3——溢水管；4——验水管；5——接上部出水管；6——预热器；7——空气通道。

度，如温水通过预热器时，温度要降低 10°C 左右。

(3) 单独设立的膨胀水箱。这种型式需要占据一定的空间地位，但其作用比较理想，没有上述两种膨胀箱的缺点。

膨胀箱上设有注水管、溢水管、验水管的安装孔，同时还有和锅炉及上部出水管连接的法兰盘，如图 6 所示。

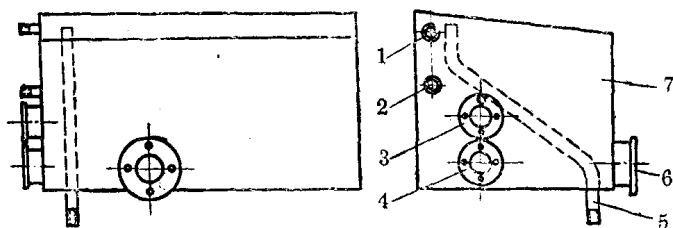


图6. 膨胀水箱；

- 1——溢水管的安装孔；2——验水管的安装孔；3，4——与上出水管连接的法兰；5——注水管的安装孔；6——与锅炉连接的法兰；7——外壳。

3. 手摇水泵

在23.6米全钢客车（包括22型客车）上，使用的手摇水泵都是活塞式的，如图 7 所示。泵的进、出水口径为 $\frac{3''}{4}$ ，连续工作时的抽水量为20升/分钟。

在水泵下面有排水堵（1961年改为排水塞门），可以由此排除泵内的存水和污垢。

4. 电动水泵

目前所用的电动水泵，都是低压离心式的，如图 8 所示。

进口国际联运客车和软卧车的电动水泵，其电压为直流60伏，功率为0.27瓩，转数为1400转/分钟，抽水量为6000升/小时。

双层客车的电动水泵，其电压为交流380伏，功率为

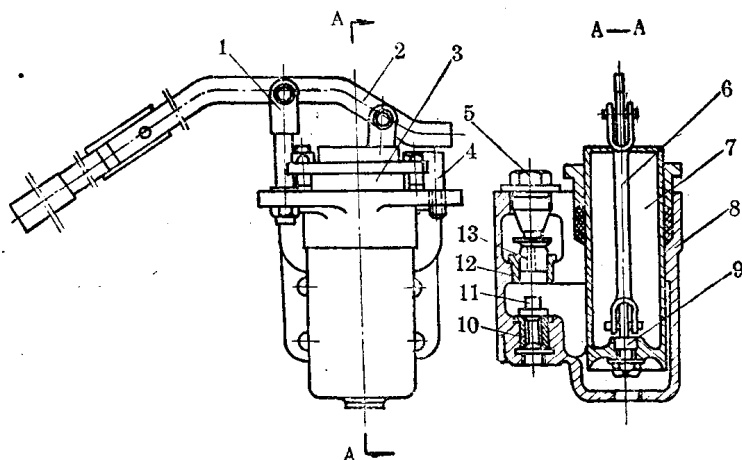


图7. 手摇水泵;

1——支柱; 2——手柄摇杆; 3——压盖; 4——止柱; 5——堵;
6——活塞杆; 7——活塞; 8——体; 9——連結杆; 10——下閥
座; 11——下閥; 12——上閥座; 13——上閥。

0.25 瓩, 转数为
2870转/分钟, 抽
水量为3900升/小
时。

22型客车将采
用的电动水泵, 其
电压为直流24伏,
功率为0.27瓩, 转

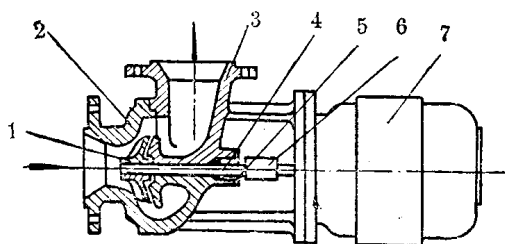


图8. 电动水泵;

1——叶轮; 2——盖; 3——泵体; 4——轴;
5——填料压盖; 6——联轴节; 7——电机。

数为1400转/分钟, 抽水量为5000升/小时。

和水泵相连的进、出水管径为2"的。在进、出水管上都装有2" 闸阀。当水泵发生故障时, 可关闭进、出水管的闸阀, 拆下水泵进行修理。

5. 温度表

在温水取暖锅炉上安装的温度表, 一般都是遥测温度

表，如图9所示。因为测量锅炉内的水温，是以出水口附近的温度为准。如果使用水银式温度表，装在锅炉顶部，观察很困难。若使用遥测温度表，就方便的多。

遥测温度表的作用原理和汽压表相似。在管内（指敏感头、细管、管式弹簧）充有易挥发的液体，如木精、乙醚等。这类液体受热膨胀时，使管式弹簧伸张，带动扇形齿轮和指针转动，即可指出温度的读数。

6. 水位指示表

作用原理和一般的气压表相似，其区别在于弯曲的弹性管被一种带弹性的膜片盒所代替。此盒在有水时，即受压力作用而凸起，杠杆、齿轮的传动，使指针指出水位高低的读数。表上的刻度单位为米。水位指示表的构造示意图如图10所示。

在水位指示表上有一根不能自动的红针，其作用是指示锅炉的最高水位。当锅炉注满水时，把红针调到和黑针相重合的位置；当锅炉水位下降时，黑针随之下降，而红针不动。此时即可看出最高水位

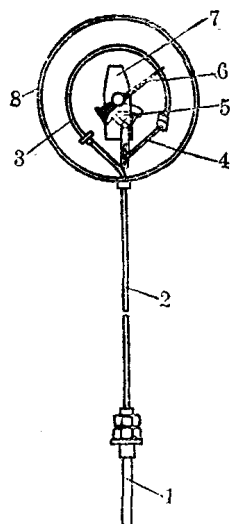


图9. 遥测温度表：
1——敏感头；2——细管；3——管式弹簧；4——拉杆；5——扇形齿轮；6——指针；7——安装架；8——表壳。

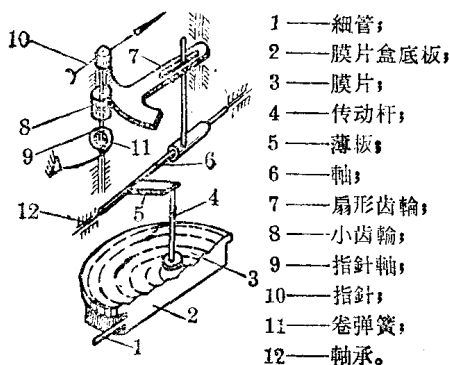


图10. 水位指示表构造示意图：

和实际水位的差数。向锅炉补水时，要一直补到黑针与红针相重合为止。

使用玻璃管式的水位表，虽然能直接准确地反映出水位的高低，但车上所用的温水锅炉水位很高（一般都高出车顶），因此利用此种水位表，在安装、使用上都是很很不方便的。

7. 闸阀

有 $2\frac{1}{2}$ " 及 2" 两种规格，分别用在温水取暖的主、支管上，起截流作用。闸阀的特点是开度大，并且是直通的，水流过时的阻力比球阀小，如图11所示。

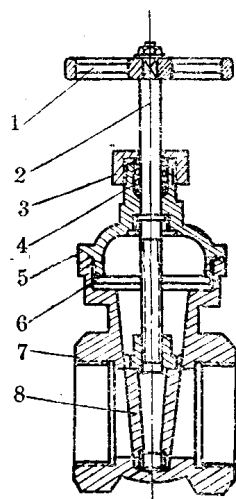


图11. 闸阀，

- 1——手轮；
- 2——阀杆；
- 3——螺帽；
- 4——弹簧；
- 5——阀盖；
- 6——止螺母
- 7——阀体；
- 8——阀。

8. 塞门

塞门是指管路中的排水塞门、排气塞门等。一般塞门都没有手柄，其开闭必须要用专门的工具才能转动塞门心。这样可以防止非工作人员任意开闭，从而保证整个装置的正常工作（如图12所示）。

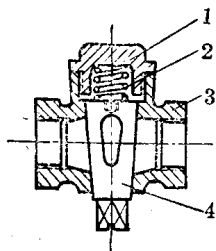


图12. 塞门，

- 1——压盖；2——弹
- 簧；3——体；4——
- 塞门心。

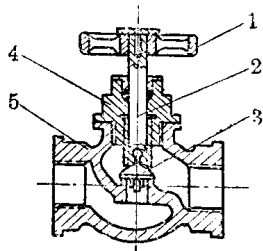


图13. 球阀，

- 1——手轮；2——阀
- 杆；3——阀；4——
- 阀盖；5——阀体。

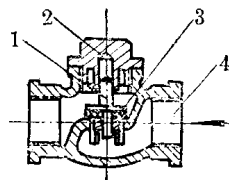


图14. 止回阀，

- 1——阀；2——阀
- 盖；3——阀垫；
- 4——阀体。

9. 球阀

在溫水取暖系统中，除循环管路为了减少循环阻力而使用的闸阀外，其余对减少阻力沒有很高要求的各管路，大多使用构造比较简单的球阀（例如：手搖水泵与锅炉、小水箱、循环管之间的各阀）。球阀上面设有手轮，可以根据需要使管路迅速截断或开通。

10. 止回阀

止回阀的作用是使水在管路中只能向一个方向流动。例如，在手搖水泵进水管上装的止回阀，在用水泵向锅炉补水时，止回阀可以保持水流畅通无阻；停止补水时，它就阻止锅炉內的水通过水泵漏掉（如图14所示）。

11. 集尘器和排水堵

集尘器和排水堵是装在溫水取暖系统最低的地方，即管路的最低处及溫水锅炉底部。其作用是当管路中有泥垢时，可通过这种设备排出。

（三）溫水取暖裝置使用說明

独立溫水取暖裝置，包括锅炉、膨胀箱、散热管及其所属的各种附件。

散热管共有两路，分別由上部通到非锅炉端，再由下部两侧返回锅炉。在一般情况下，取暖系统中的水是依靠管系內的溫度差自然循环的。

散热管除了在客车內的装有散热管之外，还有加热溫水箱用的散热管。当锅炉点火时，管內的溫水即成为溫水箱的热源，从而使洗脸室能够得到所需要的溫水。

1. 各型客车的独立溫水取暖裝置的管路

各型客车的独立溫水取暖裝置的管路大同小异。实际上，同一类型客车的管路，由于其制造日期不同，其设计也

不完全一样。

(1) RW₂₂ 型软卧车

1956和1957年生产的温水取暖系统，如图15所示。

1959年生产的取暖系统，就取消了锅炉室的炊事炉，并将给水系统的温水箱分设在客车的两端。取暖系统的管路也略有变化，如图16所示。

1961年在中蒙联运用的软卧车中，对温水取暖系统进行改造。其改造是在1956年设计的基础上增设了膨胀箱，如图17所示。

(2) YW₂₂ 型硬卧车

1958年和1959年成批生产的取暖系统，如图18所示，在此系统中取消了空气预热器和电动循环水泵。不过按照这种设计方案生产的取暖系统的数量不多，只有几十辆，以后生产的管路如图19所示。

1961年改造的中蒙联运用硬卧车温水取暖系统，是在图19所示的基础上增设了膨胀箱，如图20所示。

(3) YZ₂₂型硬座车

1959年和1960年4月份以前生产的取暖系统，如图21所示，以后生产的就取消了锅炉室的小开水炉，而给水系统的温水箱分设在客车的两端。其取暖系统管路如图22所示。

(4) CA₂₂型餐车

1959年成批生产的取暖系统和1957年生产的几辆基本相同，到1960年时，其中有一部份改为下出水式，管路如图23所示。

其他一些客车的温水取暖系统，因为车数不多，在此就不详细介绍。

2. 使用说明

为了便于说明，只介绍几种有代表性的温水取暖装置。

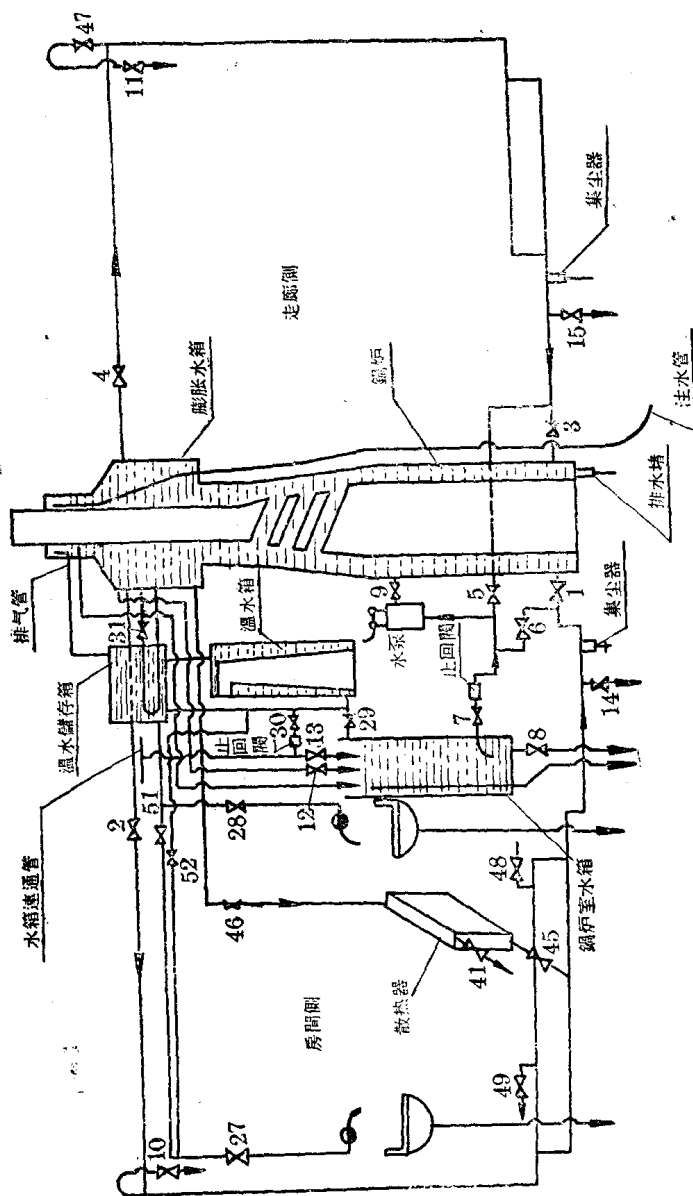


图15. 1956~1957年出厂的RW₂₂型軟臥車溫水取暖系統示意图

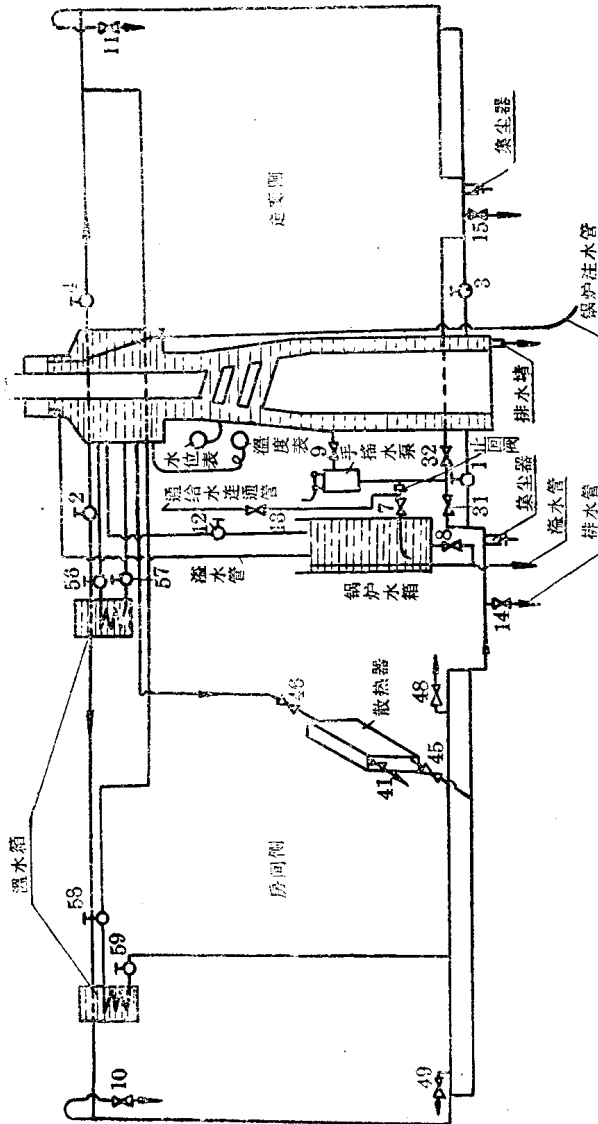


图16. 1959年出厂的RW₂₂型柴油机暖水取暖系统示意图