

铁路机务技术资料



机车高压 双带交叉洗炉

人 民 交 通 出 版 社

铁路机务技术资料
机车高压双带交叉洗炉

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷一厂印

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{4}$ 印张: $\frac{1}{2}$ 字数: 9 千

1973 年 4 月 第 1 版

1973 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—5,200 册

统一书号: 15044·22002 定价(科一): 0.05 元

毛主席语录

政治工作是一切经济工作的生命
线。

抓革命，促生产，促工作，促战
备。

机车高压、双带交叉洗炉

蒸汽机车是我国铁路运输的主要动力。机车质量的好坏，直接影响到运输任务的完成。锅炉是蒸汽机车的重要部件，它是机车的动力来源，所以常有“锅炉是蒸汽机车心脏”的说法。锅炉的健康状态是机车质量的关键，根据我段长期使用蒸汽机车的体会，深深地认识到：彻底保养好机车锅炉，是完成运输任务的物质基础。如果锅炉发生故障，将威胁着机务段整个工作的顺利完成，甚至会带来严重的后果。所以狠抓锅炉保养，保持锅炉健康状态，一直是段党委日常工作内容之一，也是全段职工所关心的大事。

在提高锅炉质量方面的工作，必须是

养、修并重。经过摸索在保养锅炉中，除认真执行“锅炉保养守则”的规定，严格禁止“六大，一白”（即大放水、大上水、大清炉、大开炉门、大开送风器、大开油阀，白水表行车）。防止冷风、冷水侵袭锅板。加强软水工作，减少水锈上涨，保持锅板、烟管的良好导热能力，是锅炉保养的重要关键。

水锈是锅炉的万病之源，水锈是热的不良导体，当水锈附着在锅板上时，锅板的热量就被水锈隔绝，不能迅速地将热量传导给锅水，使锅炉效率降低，相应地降低了机车牵引力，又浪费了燃料。在锅炉蒸发面上结生了水锈，使燃气中的热量不能很快传导给锅板，而从烟筒中将热量排出。试验证明：如果结生一毫米厚的水锈，就大约浪费燃料8%。锅板的温度也将上升。根据资料记载和试验：锅板上如

果附着 0.8 毫米厚的水锈，侧板温度能由正常的 250°C 左右上升到 400°C 以上，使板温增加约 160°C 。火箱温度发生变化时，侧板温度变化的幅度和速度也由每分钟 14°C 增加到 64°C 。

依金属性能，锅板温度上升到 350°C 以上时，就会发生蠕动，将产生局部膨出变形、裂、漏等现象。同时，由于水锈受热分解后的产物和高温蒸汽相互作用，常使金属发生腐蚀。

为了防止锅炉水锈上涨，除加强锅炉保养和软水工作外，必须不断提高机车洗炉质量。由于我段洗炉组全体职工认真看书学习，不断改造世界观，充分地认识到洗炉工作对提高锅炉质量的重要作用，将本职工作与社会主义建设、社会主义革命密切结合起来，因此，通过外学内创，不断地摸规律，反复实践，历经几年的努

力，先后创造出：快速卸堵不用锤，高压双带交叉洗炉和锅胴内作业的五个程序、四个位置的作业方法。坚持执行了规章制度，使洗炉质量不断提高，达到了“五净、三光”。

五净：锅胴、烟箱、火箱、灰箱、水箱干净。

三光：无泥垢、无烟垢、无烟渣。

洗炉工作是比较艰苦的工作，劳动强度大，劳动条件差，洗炉职工都是在半夜上班，贪黑、起早非常辛苦。干起工作，衣外一身水，衣内一身汗。所以只有不断提高路线斗争觉悟，树立为革命洗好炉的思想，充分发挥职工的主人翁责任感和革命自觉性，才能将洗炉工作做好。

洗炉工作，其中包括落火、放汽、减温、洗炉、串汽、点火等几个主要过程。锅炉在这个阶段中温度变化幅度是很大

的。如果一旦不慎，就会造成锅板各部温度不均，变形量各处不同，随之产生较大的热应力。就会造成各板的裂漏，所以要很好注意。

一、机车的落火

机车落火过程中，火箱温度急剧下降，火床上全部清除火种，由放热而转变为吸热，在外温较低的情况下极易造成冷风侵袭锅板。所以规章规定，落火机车必须保证 $5 \sim 6$ 公斤/厘米² 的汽压，水表水位应在 $3/4$ 以上，炉条上应铺满灰层，厚度在 150 毫米以上，不许有熔瘤和露出炉条。特别是在落火后走车，必须有防止冷风侵入火箱的措施。因走车时乏汽口喷出乏汽会使火箱内造成真空，将使冷风侵入火箱。虽然在烟箱内放入导汽筒，只能减少冷风而不能完全防止冷风侵入，因此我

们考虑，除认真执行落火作业的操作过程外，最大限度地减少落火后的机车走行距离，才能有效地防止冷风侵袭锅板。经研究制定了两段落火制度：先在落火地沟将火床整理平整，灰箱内的集灰放净。再开到库门口，进行落火作业，并即时入库进行放汽。

二、机车放汽

在放汽过程中，不但要将蒸汽放出，而且还要将过热水中的潜在热量放出。因当时汽压是在 $5 \sim 6$ 公斤/厘米²，所以每公斤水的含热量为 164 大卡左右，而水表水位在 $3/4$ 时，建设型机车锅炉的容积约为 11,800 升，过热水的比重约为 0.9 左右。所以一般情况计有 $11,800 \times 0.9 = 10,620$ 公斤的水，总含热量则为

$$10,620 \times 164 = 1,741,680 \text{ 大卡。}$$

汽压由 5 ~ 6 公斤/厘米²下降到 0，每公斤的水就有 64 大卡的热量放出。总放热量为

$$10,620 \times 64 = 679,680 \text{ 大卡。}$$

此热量如果转化为锅水的蒸发，每公斤水升腾为同压力的蒸汽需要 539 大卡的热量，于是可以蒸发 $679,680 \div 539 = 1,260$ 公斤的水，锅水总量将由 11,800 公斤下降到

$$11,800 - 1,260 = 10,540 \text{ 公斤。}$$

水表水位下降约为 140 毫米左右。

所以在放汽过程中，如果止阀开的过大，造成大量蒸汽很快逸出，锅水中的潜热绝大部分转化为蒸发锅水，并且因蒸汽流速快、湿度大，很多水分子随蒸汽逸出，加快锅水消耗，所以非常容易发生白水表，如果一旦露出顶板，就造成温度变化剧烈，不利锅炉保养，而且水锈性质发生变化给洗炉工作带来困难。

所以在放汽时，应当按阶段开阀的做法。先小开止阀，缓慢放汽，力求多放热量，少带水分，随着汽压降低再逐渐加大放汽阀开度，避免出现白水表。在时间上要掌握放汽时间不得少于1小时。当汽压在 $0.2\sim 0.5$ 公斤/厘米²时，需由接减温管路的放水阀进行放水排泥，直到见清水为止，以免减温时泥垢流入减温管路。

三、机车减温

放汽完毕后即进行减温，关键问题是减温的出入水温差不能超过规定 30°C 。当出水温度降到 50°C 以下时，才可以打开烟箱门、炉门，进行清扫烟渣和喷浆、放灰等工作，水温降到 40°C 以下时可停止减温进行放水洗炉。

四、高压双带交叉洗炉

洗炉的主要目的就是清除水锈，水锈就是洗炉的主攻方向。为了不断提高洗炉质量，因此对水锈的性质做了分析：

1. 锅炉水锈的结生

这是一个复杂的物理、化学过程。一般情况分为初生水锈和再生水锈。初生水锈是盐类直接在蒸发面上沉积的产物，再生水锈主要是盐类在形成泥垢后，又重新附着于蒸发面上而生成的水锈。水锈的结生是因为锅炉水的不断蒸发，盐类的浓度逐渐增大，当达到饱和状态，超过溶解度时，开始由水中析出，沉积在蒸发面上形成水锈，沉降在锅炉底部就形成泥垢。

用水中所含盐类的多少，是用硬度来表示，碳酸盐硬度与非碳酸盐硬度的总合称水的总硬度。

碳酸盐硬度又称暂时硬度，表示水中钙和镁的重碳酸盐类的含量。当水在锅炉内煮沸时，这些重碳酸盐就分解析出，沉淀而形成泥垢或水锈。此种水锈的物理性质一般情况是较软，因其生成条件不同可以生成硬质水锈，也可以生成疏松海绵状的软质水锈。在软水剂的作用下，就可以较多的生成软质水锈。

非碳酸盐硬度又称永久硬度，是钙、镁的其他盐类，这种盐类当水沸腾时不能析出沉淀，只有在碱性软水剂的作用下，才能除去这一部分硬度，而转化成暂时硬度，成碳酸钙和氢氧化镁的形式。

碳酸钙是水锈的主要成分，其是正溶解度系数的盐类。其溶解度随温度升高而增加。如果水的蒸发速率很大，沸腾强度高，锅水循环性能好时，水锈就结生成疏松沉淀的情况，也可以减少在蒸发面上结

生数量。反之蒸发率小，沸腾强度低，锅水循环性能不好时，就容易在蒸发面上结生水锈，所以当机车由运用转为有火停留和落火时，锅炉水温度下降，将使碳酸盐类的溶解度下降，而析出形成水锈或泥垢。所以机车洗炉前的落火、放汽、减温过程中，将会有一定的新水锈和泥垢结生。

2. 为什么要高压洗炉

结生在锅板和烟管上的水锈，有一定附着力。在洗炉的过程中，由洗炉咀喷出水柱射流所具有的冲击力，必须大于水锈的附着力才能达到洗掉水锈的目的。冲击力是由水的动能转化的，动能的大小取决于流速，流速又是由水的压力转化的。我们在实践中发现，距洗炉咀较近的处所冲洗的比较干净，较远处所水锈就多些。我们认为水柱冲击力不够的原因。经过大

家研究，将原来的洗炉压力 6 ~ 8 公斤/厘米² 提高到 12 公斤/厘米² 左右。在理论上讲：压力转变为流速，一定质量的水形成水柱射流，流速增加一倍，则水柱的动能是原来的四倍，并且压力增加会使每单位时间内由洗炉咀喷出水的水量增加，于是更加提高了水柱动能。冲击水锈的能力将得到进一步地提高。通过实践证明：原来洗不掉、冲不到的泥垢和水锈在高压水的冲洗下除掉了。

3. 高压洗炉的“把带”技巧

在开始使用高压洗炉时，因为洗炉喷咀反作用力大，有个别同志把不住高压水龙带，就是勉强把住带也不能灵活掌握转带的幅度和冲洗角度，产生了畏难情绪。感到不如低压洗炉省劲。针对这个情况，我们组织了有经验的同志交流经验，开展技术表演，互相取长补短，逐步地摸索出

一套把带的方法。

把带的关键是：在开水阀前必须将带和喷咀压住，在开水阀时有冲动，而且反作用力变化大，所以必须将带事先紧紧压住，待水开足后，压力达到最大，反作用力平稳无变化时，才能将带架起按顺序和规定角度进行冲洗。由于各部位不同，必须各有正确的姿势才能保证安全、省力、灵活转动喷咀的角度和幅度。对主要冲洗处所的把带和工作方法有：

（1）洗两侧顶板堵：洗炉带由两腿中间穿过，用腿夹紧，避免开水阀时震动。再由胸前领过，用胸部将带顶住，用胸部和全身力量抵住反作用力，然后将带弯回，用右手压住插入洗炉堵内，两腿微屈，左手紧握手把杆，身体站稳才能开水阀。当水流平稳后两腿伸直，将带架起来，右手只担当向下压带和微微摆动角度

的力量，大幅度摆动喷咀是依靠身体左右摇摆带动喷咀摆动来完成。

(2) 洗侧板堵：因堵位置较低，必须面对锅炉，两腿叉开，前腿弓、后腿崩，带由腿中间穿过，靠在前腿里侧，用前腿抵住带的反作用力。一只手将带搬弯插入洗炉堵内，并紧紧压住。另一只手紧握手把杆，身体站稳后才能开水阀。当水柱稳定后，用前后移动身体，改变前腿弓型角度的方法，使喷咀摆动角度。把带的手只负责掌握喷咀的方向。

(3) 洗司机室内顶板堵和拱管堵：姿势与洗侧板顶板堵基本相同，只是因堵位置略低，所以用腹部顶带，一只手紧握锅炉上的附件，另一只手负责掌握洗炉咀的角度。

自从掌握了把带的技巧后，不觉费劲了，效率提高了，时间缩短了，从而使高