

中南地区汽车运输科技情报网

活动专刊

(延长客车车身使用寿命技术交流会资料选编)

第四期

中南地区汽车运输科技情报网

目 录

中南地区汽车运输科技情报网“延长客车车身使用寿命技术

交流会”纪要..... (1)

客车涂漆前处理工艺.....河南省交通厅科研所 李世郁 (3)

JT661型客车改造的探讨.....河南省开封汽车修配厂 (12)

黄河—680型客车所见故障浅析——兼述客车保修设备的综合利用

.....河南省汽车运输公司新乡公司 (17)

客车构件涂前磷化的理论剖析

.....湖南省长沙客车修制厂 徐国顺 (24)

23—6型带锈防锈剂在金属客车身上初步应用

.....湖南省常德汽车修配厂 曾庆贵 (33)

JT661、JT663型客车车架的损坏及修理

.....湘运衡阳公司汽车保修厂 曾广奉 (38)

23—6带锈防锈剂在客车制件上的试验与应用

.....广西区交通局工业处、桂林汽车配件厂 试验组 (43)

JT661A型客车厢补强措施

.....广东省湛江地区汽车修理厂 (50)

延长金属客车厢使用寿命的几项措施

.....广东省韶关汽车运输公司修理厂 (52)

JT660A、JT661型金属客车厢大修工艺

.....广东省韶关汽车运输公司修理厂 (55)

长途客车金属车厢防锈、涂装工艺介绍

.....广东省第二汽车制配厂 (63)

中修金属客车厢的做法和体会

.....广东省佛山汽车运输公司 (68)

延长金属客车厢使用寿命的做法和体会

.....广东省肇庆汽车运输公司 404 车队 (72)

做好爱车例保工作延长车辆使用寿命

.....广东省湛江汽车运输公司 501 车队 黄 强 (76)

中南地区汽车运输科技情报网

“延长客车车身使用寿命技术交流会”纪要

中南地区汽车运输科技情报网于一九八三年十一月二十五日至二十九日在广州市召开了“延长客车车身使用寿命技术交流会”。参加会议的有本网成员单位：河南、湖北、湖南、广西、广东省（区）交通厅（局）、湖南大学、长沙交通学院、华南工学院的代表。交通部科技情报所、重庆公路科研所、广东省科技情报所、全国长途客车情报网、西北、西南、华东、华北汽车运输科技情报网、陕西省交通厅等单位应邀派代表出席了会议。会议代表共八十九人。广东省交通厅很重视这次会议。厅长李谷到会作了讲话。

会议共收到有关延长客车车身使用寿命的在管理、使用、保养、维修、制造和设计等方面提出的经验介绍，科研成果介绍、论文和汇编等技术资料二十份。

会议期间，代表们到广东省第二汽车制配厂听取了该厂为提高客车厢制造质量，延长使用寿命的技术措施的介绍，参观了现场；到佛山汽车运输公司听取了客车厢中修的技术介绍，并到该公司修理厂参观了中修客车厢的现场；就延长客车厢使用寿命的课题十位代表进行了大会技术交流；分组进行座谈、讨论。

代表们认为，会议开得生动活泼，实事求是，讲求实效，交流了科技情报，达到了预期的效果。

二

与会代表在大会交流和座谈讨论中指出：延长客车厢使用寿命是一个综合性的因素，但中南地区的公路客车由于地理环境的特殊影响，大多数是在气温高、雨水多、湿度大、沿海地带盐份重的较坏的使用条件下行驶，容易生锈、腐蚀、霉烂、骨架断裂、造成客车厢使用寿命缩短。

如何延长客车厢的使用寿命？除了有好的，并适应于地区特点的车身底盘设计外，还要注意在管理、使用、保养、修理和制造等五方面采用先进技术、开展科学研究，提

高技术水平。

代表们认为，会上介绍和书面交流的材料都围绕这五方面提出好的经验和试验、研究成果。这是各单位在多年实践中证明是行之有效的措施，尤其是防锈工艺，可供参考和借鉴，各单位可因地制宜，从经济实效出发，实事求是地加以应用。

三

结合网的活动，在会议期间，由网的组长单位主持，召开了中南地区汽车运输科技情报网年度工作会议。成员单位带队负责人，网的联系人参加了会议，交通部情报所派代表到会指导。

1. 会议审查了组长单位提出的网费收支情况汇报，并决定一九八四年各省（区）按原规定交网费三千元（汇到广东省交通科学研究所）今后网对主办活动的单位适当增加活动经费补贴。

2. 会议商定了网的一九八四年活动计划：请湖北省交通厅主办，于九、十月份在湖北省召开《东风牌汽车使用、保养、修理技术交流会》规模：中南五省（区）代表各五名，网联系人各二名、三院校代表各一名，邀请兄弟网代表参加，并结合活动召开网的联系人年度工作会议。

建议湖南省交通厅作准备，在适当的时候主办一次网的科技交流活动。

3. 会议确定由广东省交通厅负责编辑、出版《中南地区汽车运输科技情报网活动专刊》第四期——《延长客车车身使用寿命技术交流会资料选编》，发行至本网成员单位的有关基层单位费用由网费开支。

与会代表对广东省交通厅为会议所作的准备表示感谢，向广东省汽车运输公司，第二汽车制配厂，佛山汽车运输公司为会议提供良好的现场表示谢意。

客车涂漆前处理工艺

河南省交通厅科研所 李世郁

前 言

我国生产的长途客车，普遍存在着客车车身使用寿命短的问题，一般行驶20万公里左右就需大修，除强度问题以外，车身的防锈性能差是个主要矛盾。随着我国四化建设的进展，客车生产量逐年增加，延长客车使用期限以及与其休戚相关的客车防锈工作越来越受到生产和使用部门的重视。

客车本身的锈蚀，也和其他机械零件腐蚀一样是个普遍现象，也是个自然趋势。据资料统计全世界每年由于腐蚀而报废的金属设备和材料，约相当于金属年产量的20~40%，损耗达1亿吨以上。虽然，钢铁腐蚀现象不可避免，但是人们完全可以通过各种措施，例如合理的涂漆及其前处理，使它们的腐蚀速度降低到最小程度。我国的客车制造业有其自己的特点，制造厂家多而分散，产量较低，车身制造周期长，大部分零件都有不同程度的锈蚀和沾染各种油污。由于设备落后，工艺不完善，在生产中往往只注意涂漆，而不重视涂漆前处理，这样就造成了漆膜附着力差，漆膜下包有锈，氧化皮……等一系列质量问题。

根据上述情况，靠传统的防锈工艺装备并不能适应我国客车小批量生产的需要。所以我们认为在积极吸收国内外先进技术的基础上，发展具有我国生产特点的客车防锈工艺是可取的。我们应该研究一种能满足质量要求，工艺路线短，投资少而又不污染环境的简便可行的涂漆前处理工艺。

下面主要讨论四个问题：

一 除油、除污

1. 碱液除油

碱性除油液中主要含苛性钠（ NaOH ），碳酸钠（ Na_2CO_3 ），它对动植物油脂的去除力很强，但对于矿物脂类效果较差。为此常在碱液中添加硅酸钠（ Na_2SiO_3 ），它在溶液中呈胶状颗粒，对金属表面上的油脂有吸附，乳化作用，有助于清除矿物油脂。

这种除油法是人们所熟悉的传统方法，现在各地客车制造厂使用的仍很多，效果也较好。但是它的缺点是使用温度高，只有在80℃以上时，才显示出良好的除油效果，所以耗能较大。其次是金属表面经过碱洗之后，必须用清水认真地洗净，以免残留的碱液对钢铁表面产生不良作用。

随着表面活性物质的发展，多种金属清洗剂的出现，渐渐替代了这种传统清洗法。

2. 清洗剂除油

近年来我国的表面活性剂技术有很大的发展，作为商品的金属清洗剂品种和产量都

不断增加，在客车制造中也迅速推广应用起这种技术了。清洗剂除油液中、主要含表面活性剂，它的去脂能力强，清洗效果好。

表面活性剂是一种极性分子，一端是碳氢链，不溶于水而亲油；另一端是疏油而亲水的极性基团。根据基团的不同电荷又可分为阳离子型、阴离子型、两性离子型和非离子型。清洗液常用的是阴离子型和非离子型，尤其是后者比较稳定。

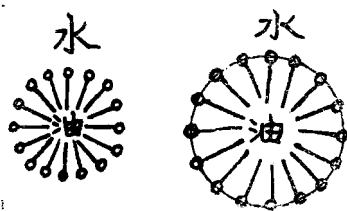


图1 胶束与增溶作用示意图

当带油污的金属放入清洗液中以后，许多活性剂分子能够和油脂起作用，形成球状的“胶束”，极性分子的疏水部分朝球中心，而亲水部分朝外，形成水泡油状态。而后油脂被“增溶”于“胶束”之中（见图1），最后油污在溶液中乳化分散。完成了整个洗涤、去垢过程。

常用的表面活性剂列于表1，它们都可用于钢铁的清洗，大都要加温到50~60℃，使用浓度可根据油污情况，在1~8%之间，既可浸洗，也可喷洗。

表面活性剂、清洗剂 表1

序	名 称	化学式及名称	性 能
1	三乙醇胺 油 酸 皂	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{RCOOHN} \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{l} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \end{array} \end{array}$	褐色膏体，对黑色金属有防锈性
2	净 洗 剂 TX-10	聚氧乙烯烷基酚醚(OP). $\text{R} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \end{array} \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{10}\text{H}$	深黄色粘稠体加热50~60℃ 用量1~8%
3	净 洗 剂 6501	十二烷基二乙醇酰胺 $\text{RC} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \end{array} \text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2\text{NH} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \end{array} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	琥珀色粘稠体 加热>60℃
4	净 洗 剂 105	聚氧乙烯脂肪醇醚 24% 聚氧乙烯辛烷基酚醚 12% 十二烷基二乙醇酰胺 24% 水 40%	琥珀色液体，具有润湿、渗透、乳化、去污扩散等能力。
5	净 洗 剂 664	净洗剂105 50% 三乙醇胺油酸皂 50%	黄褐色粘稠体具有乳化、润湿、去油污等性能

表 2 列举国内几种清洗液配方。表 3 是国内几种金属清洗剂产品性能，供参考。

含表面活性剂清洗液

表 2

序	配方及名称	含量 %	主 要 性 能	温 度
1	净洗剂664 水	3~4 余 量	微碱性、有强的清洗作用、 对钢铁无腐蚀。	65~75℃浸洗 1~2分钟
2	平平加 聚乙二醇 油 酸 三乙醇胺 亚硝酸钠 水	0.6 0.3 0.4 1.0 0.3 余量	微碱性、有较强的脱脂能 力、对含钙皂、钡皂的油脂 也有一定效果。	室温或加温清洗
3	烷基苯磺酸钠 十二烷基二乙醇酰胺 焦磷酸钠 二钾苯磺酸钠 水	5 5 10 8 72	有较好的去油污能力。	

国内金属清洗剂

表 3

序	名 称	产 地	清洗温度℃	清洗力%	备 注
1	741	北 京	50~80	93.55	深黄色，使用浓度3~5%
2	761	"	50~75	/	浅黄色粉膏状，使用浓 度2.5%
3	105	上 海	60~80	93以上	琥珀色液体 PH 8~9
4	SP—1	"	不小于50	91.3	PH 7~8
5	816	哈尔滨	60~80	91.6	红棕色透明液体
6	HX—814 襄 樊		室温或加温	97.76	白色粉末，使用浓度3% PH=10.5

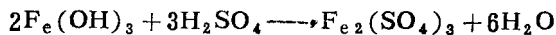
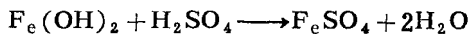
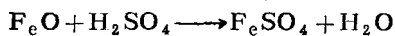
清洗剂除油是一项新方法，它具有不污染环境，不挥发，不易燃，操作方便的优点。并且价格便宜（相当于汽油的 $\frac{1}{3}$ ），除油质量也较好，是客车制造业除油污工作发展的方向。

二、除 锈

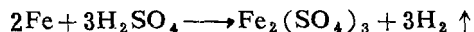
除锈工作在客车生产中是非常重要的，它是涂漆前处理工艺中主要的一环。这一道工序质量的好坏，直接影响以后的各道工序，影响客车的使用寿命。

客车制造中常用的除锈法有手工、机械和化学三种方法，主要是后者，即化学除锈法。此法是利用无机酸或有机酸来除去钢铁表面上的氧化铁和氢氧化铁，通常人们称它为“酸洗”。有机酸因除锈效率低、价格高，故用得较少。目前所用的大都是无机酸，如硫酸、盐酸、硝酸和磷酸。

以硫酸除锈为例：



氧化铁皮的外层成份是四氧化三铁和三氧化二铁，它们是不容易被酸溶解的，但是它们与铁同时并存时，产生微电池效应，铁为阳极。在与氧化皮接触处首先被溶解，生成氢气，由于氢的分子压力，促使氧化皮从钢铁表面脱落下来。氢气生成如下：



类似上述反应，也可以用盐酸来除锈，同样生成相类似的盐（ FeCl_2 ， FeCl_3 ）。表4列出几种酸洗除锈液。

酸 洗 除 锈 液

表 4

序	配 方	处理温 度 ℃	处理时 间(分)	备 注
1	硫酸 75~100克；盐酸110~150克； 食盐 200~250克；缓蚀剂 3~5 克。 水 1 升。	20~60	5~50	适用于钢铁除锈
2	硫酸 65毫升； 水 1 升； 54缓蚀剂（若丁） 3~10克。	50~80	10左右	适用于形状简单的构件，对 金属侵蚀较大。
3	盐酸 1 升； 水 1 升； ΠВ-5 缓食剂 3~5 克。	室温	5~10	适用于形状简单，尺寸不严 零件、侵蚀较小。

这种强酸除锈方法所产生的“酸雾”较大，析出氢气多，即使有缓蚀剂，也要严格控制防锈时间，否则就可能造成酸蚀过度，使表面变黑，引起氢脆等质量事故。对于客车薄板零件来说，这种酸蚀过度所造成的材料强度降低是绝对不允许的。

酸洗的另一个缺点是留在零件表面的残酸危害甚大。为了把酸洗过的零件冲洗干净，就要用热水、冷水、中和等多道工序。但是，象骨架这种复杂的另部件，往往在点焊缝隙，拐角、死角处不易冲洗干净。这种残酸即使量很少，也会后患无穷。譬如，硫

酸铁的存在，它能不断地自行扩大腐蚀面积。

磷酸除锈法，也是无机酸除锈法之一。对于锈蚀不重的客车薄板零件来说，用这种方法是比较理想的。

根据我们试验，一般不超过10微米厚度铁锈的钢板，可用10~20%的磷酸水溶液，（如表5），加温40~50℃进行除锈处理，10~15分钟即可将铁锈除净。如果要清除黑色氧化铁皮或者严重些的锈层（厚度40微米左右），可将浓度提高到20~30%，15~25分钟也可除净。

磷酸除锈液

表5

序	配 方	处理温度(℃)	处理时间(分)	备 注
1	磷酸(工业) 2~5 % 水 余量	80	30~60	适用于钢铁除锈
2	磷酸(工业) 15 % 水 余量	40~50	15	同上
3	磷酸 100克/升 铬酐 180克/升 乌洛托平 3~5克/升	85~95	20~25	钢制精密中、小零件的除锈

经过磷酸除锈的钢铁表面生成的磷酸盐有三种： $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ； FeHPO_4 和 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ ，前者溶于水可清洗掉，后两者是不溶解的稳定化合物，它们都是无害的，而且有保护作用。所以在除锈之后，对钢板表面的清洗要求不高，有的干脆不清洗（用两次清洗法，第二次清洗液的磷酸浓度低于2%）。因为少量的磷酸和水溶性磷酸盐就可能在钢铁表面转化成为有益无害的不溶的磷酸盐。这对客车的多缝及骨架的盒形结构件酸洗后的清洗工作，变得非常容易。

磷酸除锈法能保证表面质量。它不易引起酸蚀过度，又可简化除锈工艺。它的缺点是成本较高，磷酸的市售价格大约是硫酸的1.7倍。但是磷酸在除锈反应中气雾较少，耗量较低，大约是盐酸或硫酸的 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{10}$ 。考虑到生产设备的简化，质量的保证，这种除锈法的优点是可以肯定的。

三、磷化、钝化

客车零件的磷化和钝化，也是涂漆前处理非常重要的部分。通过试验发现客车构件经磷化，钝化处理以后，涂料的防锈性能大大提高，即使是磷化膜非常薄（2~5微米），也能使防锈性能成倍提高。

1、磷化，通常指的是金属制品在磷酸或锰、铁、锌、镉的磷酸盐溶液中处理，从而获得一层磷酸盐保护层（磷化膜）的过程。这层磷化膜有防腐和增加漆膜附着力两种作用。

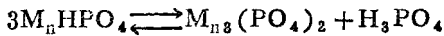
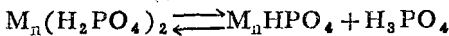
磷化可分为高温磷化（90~98℃），中温磷化（50~70℃）和冷磷化（常温）。对

于客车制造，磷化膜并不是用来单独防锈，而是作为油漆的底层，要求比较低，常用的是低温磷化和中温磷化。

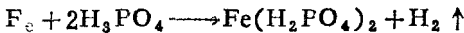
磷化的基本原理简介如下。

以磷化液主要成分马日夫盐〔磷酸二氢锰铁盐 $x\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot y\text{Mn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 〕为例来说明磷化反应。

磷酸锰盐在热水中进行离解：

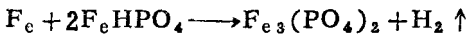


钢铁构件在溶液中与 H_3PO_4 发生反应有氢气逸出：



这一反应引起平衡的破坏，促使反应向右移动，结果就形成更多的难溶的磷酸一氢盐和正磷酸盐〔 MnHPO_4 ； $\text{Mn}_3(\text{PO}_4)_2$ 〕。

同理，铁和铁盐的反应如下：



难溶的磷酸盐在钢铁表面上的浓度不断增加，就引起沉积，造成一层致密的磷化膜，完成了磷化过程。

常用磷化液配方见表 6。

常用磷化液 表 6

序	成 分	含量 (克/升)	磷化温度(℃)	磷化时间(分)
1	马日夫盐 $\text{M}_n(\text{NO}_3)_2$	30~40 15~25	90~98	30
2	$\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 碳 酸 铜	14 28 0.05	65~75	15
3	$\text{Zn}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	40~45 120	60~70	13
4	马日夫盐 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 氟 化 钠 氧 化 锌	61~65 50~100 3~6 6~8	20~30	30~40
5	磷 酸 氧 化 锌 NaNO_2	80 35 1~2	室 温	2

为了加速磷化过程，常常使用锌盐如磷酸二氢锌、硝酸锌等。并可添加其他加速磷化的金属盐，如铜盐、硝酸盐、氟化钠等。使得磷化过程可以在较短时间之内完成，有的可以在室温下进行磷化。这样就使得磷化处理变得简单，从而提高生产效率。

但是这些加速磷化的化合物，大都对人体有害，排放时会污染环境，选用时必需注意。表7列出低温磷化液中常含的有害物，以及我国标准(GBJ4—73)对这些物质的排放限制。

这些规定，对使用者来说是相当严格的，只要在磷化液的成分中含有表中的任何一种有害离子，例如硝酸锌，那么必然超过排放标准千百倍，即使冲稀排放也是做不到的，况且该标准第十二条明文规定“不得用稀释方法代替必要的处理”。这就是说，凡是使用低温（锌盐）磷化方法，一定要有处理废水的设备。

低温磷化液中常含的有害物 表7

序	低温磷化液中常含的有害物	GBJ4—73规定的最高排放浓度(毫克/升)
1	镉及其无机化合物	0.1 (按 C_d 计)
2	六价铬化合物	0.5 (按 C_r^{+6} 计)
3	砷及其无机化合物	0.5 (按 A_s 计)
4	铜及其化合物	1 (按 C_u 计)
5	锌及其化合物	5 (按 Z_n 计)
6	氟的无机化合物	10 (按F计)

2. 钝化处理在酸洗以后进行钝化处理，也能作短时期防锈之用。它能使铁表面产生铬化层或其他钝化层，从而进一步提高防锈能力。

一般低温磷化所生成的磷化膜都比较薄，且不均匀，其间存在微孔和缝隙，通过钝化处理，就可堵塞这些空隙，阻滞腐蚀作用。

常用的钝化液如表8。

常用钝化液 表8

序	成分	含量(克/升)	处理温度(℃)	处理时间(分)
1	重铬酸钾	2~3	90~95	0.5~1
2	重铬酸钾 碳酸钠	0.5~1 1.5~2.5	60~80	3~5
3	NaNO ₂ 三乙醇胺	3 8~10	室温	5~10

四、表面综合处理法

近几年来国内外的涂漆前处理方法有很大发展，除锈，除油，磷化同时进行的方法即综合处理法不断出现。它是在同一个槽内完成上述多道工序，人们常称为“二合一”，“四合一”等。这种处理法的研制成功，必然大大的缩短工序，减少设备投资，生产容易上马，经济效益是显著的。

在传统的涂漆前处理的工艺中，各个主要工序之间（如除油、除锈）都穿插很多辅助工序（如水洗，中和），使整个工艺路线中的工序多达十几道，即使尽量简化也有7~8道，而且过分简化就不能保证质量。为了提高客车防锈能力，节约设备投资，并适应我国客车制造业的现状和特点（前言所述），必须改变传统的处理技术，研制使用综合处理法。

表9列举了常见的综合处理液。还有些按商品出售的化锈磷化液等，都可在一定范围内使用。

但是，目前能完成磷化的“三合一”或“四合一”处理液，都不能满意地应用到客车制造业中，原因之一是处理质量较差，效果不明显；另一个更主要的原因是处理液含有锌离子和其它有害物质，污染环境（下水）。

针对上述问题，我省交通厅科研所研制了8#除油、除锈、磷化、钝化综合处理液，简称8#液。

8#液是客车制造专用的以磷酸为主要成份的水溶液，添加磷化剂，钝化剂和其他助剂组成。其处理温度为45~50℃，处理时间为15~20分钟。不用清洗，在空气中就可自行干燥，干燥时间为10~30分钟。用于正规生产，整个前处理工艺只有1~3道工序。

客车零部件经过处理后，表面锈、污得到清理，并生成磷酸锰铁盐，形成磷化、钝化膜，图2是经8#液处理的试片放大300倍显微组织。其结晶较细，孔隙间被彩色的钝化层所堵塞。

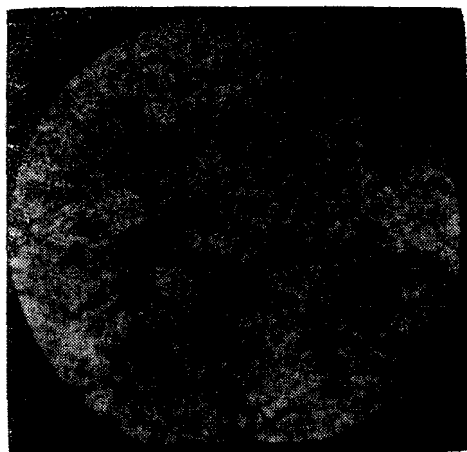


图2 试片显微组织

常用综合处理法

表 9

序	成 分	含 量	处理温度℃	处理时间(分)	说 明
1	H ₂ SO ₄ 若丁(54缓蚀剂) 平平加 洗衣粉	80~85克/升 0.2 " 7~8 " 5 "	65~75	5~10	除油、除锈
2	H ₂ SO ₄ 硫脲 烷基磺酸钠	60~65毫升/升 5~7克/升 20~50毫升/升	75~85	5~20	除油、除锈 和氧化皮
3	草酸 硫脲 乳化剂 水	150 克 10 克 10 克 1 升	85℃以上	2~3	除油、除锈 钝化
4	H ₃ PO ₄ 硫脲 M-7有机硅酸盐溶液 OP-7乳化剂	50~300克/升 3~5 " 0.1 " 3~5 "			除油、除锈 磷化
5	H ₃ PO ₄ 氧化锌 硝酸锌 氯化镁 酒石酸 重铬酸钾 钼酸铵 烷基磺酸钠	110~180克/升 30~50 " 150~170 " 15~30 " 5~10 " 0.2~0.4 " 0.8~1.2 " 20~40 "	55~65	5~15	除锈、除油 磷化、钝化

其保护膜的厚度约为5微米，作为涂漆底层是很有效的。通过多种测试设备和仪器的考证，证明试件的耐腐蚀性能成倍的提高。

8*液的另一个特点是不含表7中任何有害物质，所以不污染环境。用于客车制造生产线，其设备投资约为常规前处理工艺投资的1/3~1/5，目前正处中间试验，应用于生产阶段。

JT661型客车改造的探讨

河南省开封汽车修配厂

随着工农业生产的迅速发展,城乡物质交流和旅客流量日益增加,对客运的要求量越来越大。当前,河南省拥有的专营运客车远远不能满足需要。因此,增加客运车辆和提高原有客车运载能力,加速客流的周转是摆在运输企业面前的当务之急。JT661型客车约占全省客车的三分之一,该型车骨架薄弱和运载量小,同时,在这些车辆中,有的已营运达七、八年以上,急待更新。我厂针对这些问题,分别吸收了JT661A型和JT662型客车骨架强度大及运载量大的优点,并严格遵照交通部“全国公路客运车辆系列型谱”(TT3102—81)各项要求,坚持了标准化,通用化和系列化的原则,设计试制了变型车KF662C型长途客车。

该型客车的基本参数均以JT662为基础。但是,底盘采用解放系列的JT661底盘,参照CA15D5专用客车底盘设计要求进行改造。发动机由CA10B的95马力,改造成为CA10C或CA15的110~115马力;轴距由原来的4000毫米增大到4725毫米;乘客座位数由原来的40座提高到45座。使得更新后的KF662C长途客车的动力性和运载能力得到了提高。乘客的舒适性得到了改善,满足了客运的需要,提高了经济效益。具体改造情况介绍如下:

一 主要技术数据

1、外形	
总长 (不包括前保险杠和行李梯)	8800毫米
总高 (空载时包括行李架)	约3100毫米
总宽	2480毫米
2、内高	1775毫米
3、轴距	4725毫米
4、前悬	1200毫米
5、后悬	2875毫米
6、轮距	
前轮距	1900毫米
后轮距	1740毫米
7、接近角(满载时)	不小于25°
8、离去角(满载时)	不小于14°

9、座位（包括司机、付司机、售票员）	
座位数	45席
排列形式	2 + 3
间距	680毫米
10、行李架载重	430公斤
11、空车重量（包括汽油、润滑油、备胎、随车工具、水）	6230公斤
前轴	2510公斤
后轴	3720公斤
12、满载重：（包括司机、付司机、售票员各一人乘客42人、行李430公斤）	9340公斤
前轴	2900公斤
后轴	6440公斤
13、最小转弯半径	
左	8.6米
右	9.1米
14、噪音	
车内	不大于85分贝
车外	不大于89分贝
15、防尘性能：当车外空气含量不低于200毫米/米³时，车内的含尘量不超过车外25 %	
16、发动机型号	CA10C或CA15
压缩比	6.6 : 1
最大功率	115马力/2800转/分
最大扭矩（公斤·米/转/分）	36/1200
最大比油耗（克/马力·小时）	235
17、底盘型号	CA10B0—KF
18、驱动形式：发动机前置、后桥驱动	
19、加重后桥承载力	8吨

二、车身骨架

根据标准化、通用化、系列化的要求，KF662C型客车的骨架绝大部分零部件均采用我厂多年生产的JT661A和KF662B骨架零部件，在造型设计方面几种车型完全一样，这样使得在模具和胎具上得到通用，有利于零件的互换，减少了备件的品种。有利于组织生产。

1. 车身骨架大部分采用优质薄板冲压焊接而成，骨架几种主要零件断面示意（如图1、2、3、4）。

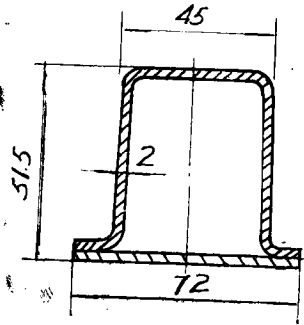


图1 普通立柱

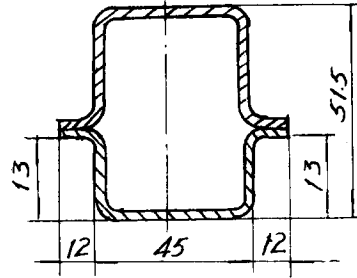


图2 第十立柱

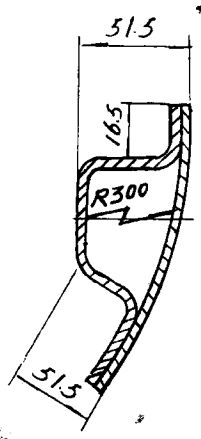


图3 窗上沿纵梁

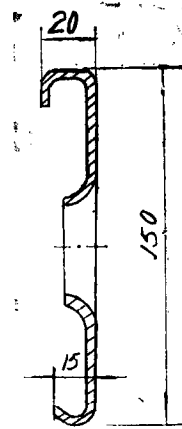


图4 窗下沿纵梁

2. 前悬为1200毫米，后悬2875毫米，总长为8800毫米。
3. 立柱间距为950毫米，侧窗为上提。
4. 离地板总成参照JT661A。
5. 水箱固定罩，发动机活动罩参照JT661A，材质由玻璃钢改为薄钢板。
6. 座椅设司机座，付司机座，售票员座，乘客座共45座。乘客座椅排列为2 + 3，采用高背沙发座椅，提高乘客舒适性。
7. 采用塑料地板，地板和围梁间的密封选用嵌缝油膏作填料，防尘效果较好。
8. 乘客门采用四折型式（四扇门结构），工艺性和密封性都较好，启闭灵活，制作方便。
9. 全车除司机门窗玻璃外均采用钢化玻璃。
10. 照明设备新颖，灯光齐全，并设有收音机、电风扇供用户选用。
11. KF662C型客车总长、车宽、车身内高与JT662（或KF662B）相同。

12. 行李架、顶风窗、尾梯、整体保险杠、司机门、乘客门、水箱脸框、灯具、油箱口盖、后视镜、电瓶箱、总成、雨刷器、大仪表台、遮阳板、线束等均与JT662 (或KF662B) 通用。

三、底盘部分

1. KF662C型长途客车选用CA10B系列JT661客车底盘或CA10C三类底盘改装, 其他解放系列客车更新均适用。

2. 利用CA10CD或CA15D二种底盘, 发动机不需要改造, 若用CA10B底盘, 则发动机需改造。因为解放牌CA10B发动机是五十年代产品, 各项性能指标都已落后, 特别是马力小, 油耗大, 使得整车的动力性、经济性都较差, 为了满足用户需要, 需进行提高发动机的功率改造, 由CA10B型改造成CA10C型或CA15型, 功率由原来的95匹马力增加为110~115匹马力, 扭矩由31公斤·米, 提高至35公斤·米, 最低油耗率由原来的255克/马力小时, 下降为235/马力小时。

3. 轴距由4000毫米增加为4725毫米, 采用三节传动。在原有两节传动基础上再增加一节CA10B前传动轴。

(1) 我们之所以采用多加一节传动轴的方法来适应增长轴距的需要, 而不采用加长传动轴的方法, 主要是考虑到提高传动轴的临界转速。

传动轴因其质量偏心产生的离心惯性力, 是引起传动轴弯曲振动的固有频率时, 便发生共振, 致使振幅 (即挠度) 急剧增加, 有使传动轴折断的危险, 此时的转速为传动轴的临界转速。

根据弹性力学和材料力学及能量守恒原理, 可求出固有频率 ω , 于是可得到传动轴的临界转速为:

$$n_k = 1.2 \times 10^8 \frac{\sqrt{D^4 + d^4}}{L^2} \text{ (转/分钟)}$$

式中: D ——传动轴外径 (厘米) d ——传动轴内径 (厘米)
 L ——传动轴长度 (厘米) 即两万向节中心之间距离

经过计算KF662C之传动轴最高临界转速为8365转/分钟, 由临界转速公式可看出, n_k 与长度 L^2 成反比, 考虑到生产加工的实际水平, 要加工出符合平衡要求的传动轴是很困难的, 故采用增加节数而不用增加单个传动轴长度 L 的方案是合理的。工艺也较容易达到。

(2) 解放牌汽车所用传动轴的万向节是普通十字轴式不等速万向节。

为了保证传动轴的输入轴与输出轴等速运转, 必须进行传动轴间夹角的合理布置。使其符合等速运转条件, 减少振动和噪声。根据理论分析, 可知多万向节转动中输出轴与输入轴等速转的条件为:

$$a_1^2 \pm a_2^2 \pm a_3^2 \pm \dots = 0$$

式中的正负号是这样确定: 当第一万向节的主动叉平面位于各传动轴所在平面时,