

第六篇

辅助生产

第一章 机械修造

四川石油机械修造业始于20世纪30年代。50年代以后逐步得到发展。

1990年末,四川石油管理工业系统已具有年修钻机119套、柴油机年大修404标准台、特种车辆年修保200

台、运输汽车年大修1000标准台、三牙轮钻头年制造1.5万只、钻采配件年制造1000吨、螺旋焊缝钢管年制造4万吨、钻井三缸单作用泵年制造20台、灌注泵年制造100台、油气田工程车年改装20台的生产能力。

第一节 设备修理

一、钻机修理

1952年成立西南石油探勘处,下属探区皆设机修车间,钻机修理由机修车间承担。1958年开始,有些修理难度较大的部件送成都勘探设备修理厂或矿务局机修厂修理。1963年,钻机修理全由成都总机修厂承担。1970

年,钻机修理调整到各矿区机修厂,总机修厂只提供钻机大型配件锻、铸件毛坯。

(一) 修理工艺

50年代,拆卸采用三角架挂导链、喷灯烤、榔头打,修理作业在露天进行,修理质量不高。50年代末至60年代初,探区机修车间自制简易行车、拉拔工具和油压千斤顶,以改善拆卸

手段,用油加热配件,改进组装工序,使钻机修理质量有所提高。1964年,钻机在成都总机修厂大修时,修理工作皆在装有20吨行车车间内进行,改装1台1000吨卧式水压机和自制1台20吨龙门行车,修理手段和修理环境大有改善,提高了钻机修理质量。1970年后,各矿区机修厂经过扩建和技术改造,建成装有20吨行车的修理厂房和装有30吨或50吨龙门行车的钻机部件停放场地,清洗工作皆在密闭的清洗间和清洗机内进行,配备有50吨、100吨油压机和300吨卧式压力机的拆卸和装配设备,大型配件修复采用新技术、新工艺,钻机修理实行三级检验制,按修理技术标准验收,修理质量大有提高,故障减少,80年代未发生断轴事故。钻机返修率从70年代初的3%下降到80年代的1%以下,停工检修率从70年代平均的4.5%下降到80年代的3.2%。

(二) 修理能力

1990年末,四川有钻机修理职工2226人,配备设备428台,钻机年修能力119套,其中川东钻探公司机修厂40套、川南矿区机修厂33套、川西南矿区机修厂20套、川中矿区机修厂16套、川西北矿区机修厂10套。

(三) 配件制造与修复

50~60年代,四川使用的钻机绝大多数是进口设备,钻机配件部分依靠进口,部分由国内制造,其中各种轴

类则由成都总机修厂制造。70年代,国内生产的钻机所需配件由制造厂家提供。70年代后期,南充汽修厂充实了齿轮加工设备,矿区机修厂进行技术改造,配备大型立式和卧式车床、大型钻床、镗床和龙门刨床,并配备热处理设备,使配件制造能力大为提高。80年代,钻机修理需要的齿轮、链轮由南充汽修厂制造,其余大型配件由成都总机械厂提供锻、铸毛坯,矿区机修厂加工制造。矿区长度计量器具皆可自行检定,量值传递有保证,为提高制造质量奠定了基础。

为解决钻机大型配件的来源和降低修理成本,70年代以前采用堆焊、镶套等措施,修复钻机大型配件如钻井泵泵头、各种轴类、箱体、刹车鼓等。70年代中期以后,采用氧—乙炔金属粉末喷涂、电离金属液涂镀、二氧化碳气体保护焊、环氧胶粘剂和密封胶等新工艺、新技术,使修复后的配件等同新件。

二、柴油机修理

50年代初,四川钻机用柴油机除部份B2—300型柴油机送长春六三六厂大修外,其余皆由探区机修车间进行修理。1958年8月,川中综合机修厂设立主修B2—300型柴油机车间,承担川中地区柴油机修理工作,配备有从国外引进的曲轴磨床、水力测功器、

立式镗床、高压油泵试验台等修理专用设备。1958~1963年共修B2-300等型柴油机664台。1963年末,该车间成建制(包括设备)调入成都总机修厂,承担全川柴油机大修任务,年修B2-300型柴油机能力达到120台。1964~1970年共大修B2-300等型柴油机388台。

1958~1970年,四川每年仍向长春六三六厂送修B2-300型柴油机约100台,部分4160、4146、6110等型国产柴油机曾送成都地方厂修理。1971年建成四川石油管理局内拖电器设备修配厂(简称内拖厂),专业修理柴油机,结束了四川柴油机送外修理的历史。1975~1978年投资104万元对该厂进行扩建,1984~1987年投资601.8万元进行技术改造,使工厂年修12V190型柴油机能力扩大为404标准台。

内拖厂(后改称资中机械厂),从大修125、135、150(B2-300、B2-340、B2-350、B2-500型等)系列柴油机开始,逐步发展到大修大功率柴油机(MB820Bb、12V190B、D399型等),可大修8个系列(125、135、150、175、190、美国卡特匹勒300、3400、康明斯N系列)、38个品种柴油机,被中国石油天然气总公司确定为美国卡特匹勒柴油机定点修理厂。1971~1990年共大修柴油机5677台,其中大功率柴油机1683台,150系列柴油机2616

台。不仅满足了四川油气田柴油机的修理,还为华北、新疆、青海等油田大修柴油机。

(一) 修理工艺

1958年以前,四川地区钻探用柴油机修理纯系手工作业,修理后,一般使用时间约1000小时。

1958年,成立川中综合机修厂,配备了从国外引进的专用设备,采用流水作业与部件总成互换的修理方法,制订了修理标准,修理技术有所提高。修理后使用时间在2000小时上下。

1963年底,成都总机修厂配备了T611型卧式镗床,使曲轴轴承镗孔机械化,添置磁粉探伤仪等仪器,加强检测手段,从而使柴油机修理后使用寿命平均提高到4000小时,少数达6000小时以上。

1971年,资中机械厂成立后,从国外引进大型曲轴磨床、凸轮轴磨床、高压油泵试验台等,用国内曲轴探伤机、动平衡试验机等加强检测手段,使修理设备更加配套。工厂编印了各型柴油机修理技术标准或工艺。修理严格按照标准进行三级检验。1979年开展全面质量管理,对柴油机修理全过程进行质量控制,所有部件组装后皆进行试运转,柴油机修理质量有较大提高,150系列柴油机平均使用寿命达6500小时左右,少数达到8000小时以上,125、135系列柴油机使用寿命

为4500~5500小时。190系列柴油机平均使用寿命从1985年的6006小时提高到1989年的10502小时。

(二) 配件制造与修复

50年代,柴油机修理需要的配件全系外购。60年代,配件主要靠国内军工厂供应。成都总机修厂曾试制B2-300型柴油机缸套、轴瓦、活塞环,但技术未过关。70年代,资中机械厂4个车间中有2个车间制造配件。主产150系列柴油机易损件活塞、活塞环、轴瓦、缸套等。1972年试制成功轴瓦,1973年试制成功缸套,1974年试制成功活塞和活塞环,进而试制成功175、190系列柴油机的轴瓦、缸套、活塞、活塞环,并形成生产作业线,共制造配件上千种。至1990年末,累计制造柴油机配件251.4万件。资中机械厂多年使用氩弧焊、生铁焊、镀硬铬、合金堆焊等修复工艺,修复各型柴油机机体、缸盖、曲轴箱、曲轴、凸轮轴等配件共计13.6万件,经济效益颇大,并缓解了配件不足的矛盾。

三、汽车和汽车式吊车修理

1958年前,石油探区和成都修配厂只进行汽车的保养检修工作,修理要送外单位。1958年,川中矿务局运输处设汽车保养场,其修理工段开始修理四川石油系统汽车(大修和中修)。1964年,南充机修厂调整为单一

的汽车和汽车式特车修理厂,但修理能力仍不足,每年需送外修汽车约100辆。南充机修厂1965年更名为南充汽车修理厂后,经过1968年和1983年的扩建,使汽车大修能力达到年修1000标准台(以1辆解放牌运输卡车修理工作量算作1个标准台)、液压吊车30台。至1990年,该厂累计大修汽车10484台(16151.4标准台),其中汽油车23个车型8794台、柴油车15个车型1690台。大修间隔里程,解放牌汽车达到15.76万公里,五十铃汽车达到17.55万公里,太脱拉汽车达到15.2万公里,修复汽车配件13万件(套),制造配件87.1万件(套)。

四、特种车辆修理

50年代初期,固井车、压裂车、电测车等特种车辆(以下简称特车),由于车辆较新,只进行维护保养工作。50年代末至60年代初期,川中矿务局和川南矿务局所属固井车、压裂车分送南充石油综合机修厂、隆昌两道桥石油机修厂修理,电测车(仪器部分除外)送成都市通惠门汽车修理厂修理。1964年,井下作业处设机修车间,负责特车修理。1974年8月至1980年8月,井下作业处在隆昌县徐家桥建特车修保厂,负责全川特车的三保和大修工作。1990年末,特车修保厂具有特车年三保和大修能力200台,井下

固井和压裂酸化工具年制造能力1000套。累计修保特车1379台。

五、施工机具修理

1958年初,以锦州石油第五建筑安装公司调入人员为主,组建了四川石油建筑安装工程处(以下称工程处)。当时施工机具自修自保,不能自修的送四川省筑路机具大修厂修理。1964年在工程处预制厂下设立机修车间,负责施工机具修理。1976年5月利用隆昌火车站旁石化部八化建机具修保站搬迁后的旧厂房组建施工机具修保厂,先后投资21.7万元,完善了施工机具修理工装和检测工具,采用磁粉探伤、电刷镀等新技术。具有年修理能力100个标准台(以一台东方红拖拉机大修工作量为1个标准台)。1978~1990年共修各类施工机具731.5个标准台。

六、机床修理

50年代,四川油气田所用机床新度高、维修量小,由各使用单位自己维修。1962年,由成都总机修厂承担全局机床大修,当年大修机床34台;另送C-620、C-630、C-615型车床约40台到四川省磨床厂大修。1972年,成都总机修厂成立机床大修车间,1988年调整为机修分厂。1990年,年

修理能力达到100标准台(10个复杂系数为1个标准台),可以修理普通车床及1983、Q119型空心车床、铣床、磨床、空气锤、液压设备等精度高、体积大的机床,已累计大修各类机床1710台。

七、仪器修理

(一) 地震仪器修理

1965年以前,四川石油管理局地调处设有仪修组,负责地震仪器的维修工作;大修全送西安石油勘探仪器厂修理。1965年,石油部从西安石油勘探仪器厂调入一批仪修骨干力量到地调处,设地震仪器修理站,从而结束了地震仪器送外修理的历史。

1976年,仪修站迁至南充县北塔山,至1990年,全站除修理各种地震仪外,还修理测井仪、现场处理机、通讯箱、编释码器、电缆、检波器、各型测量仪器等。并自己设计和制造排列通讯箱、编释码器,不仅满足四川石油系统地震仪修理的需要,还为滇黔桂石油勘探局、河南石油勘探局修理数字地震仪。已累计修理各类地震仪479套。

(二) 测井仪器修理

50年代,探区电测队的测井仪器皆自修自保。1964年,井下作业处在隆昌徐家桥设电测仪器修理车间。1966年8月至1990年,由重庆石油仪

器修配厂负责测井仪器的大修工作，共承修各类仪器572台套。

第二节 装备制造

一、钻头制造

50年代，进口及国产钻头因数量质量问题，满足不了四川钻井的需要，成都总机修厂和各矿区机修车间便相继生产了一些刮刀钻头，质量均较差。四川地层坚硬，一只普通三牙轮钻头仅能钻进3~5米。1964年，成都总机修厂开始研制西瓜皮取心和全面钻进钻头（在形似西瓜皮的钻头表面上镶嵌硬质合金块的滑动钻头），钻井进尺可达10~20米，翌年建设钻头生产线，设计制造适合四川地层的钻头。1966~1968年，研制金刚石取心钻头并投入生产。1988年，中美合资川一克公司成立，金刚石钻头改由该公司生产。

1973~1979年间，威远机修厂与四川大学合作研制人造金刚石钻头，并进行下井试验。后由于原材料供应困难和技术问题，停止试生产。

四川地震钻井用钻头全系地调处机修车间自制。

重庆市长安机器厂在70年代开始生产13 $\frac{3}{4}$ 英寸以上的大尺寸钢齿三牙轮钻头，80年代生产镶硬质合金齿

的大尺寸三牙轮钻头。

（一）三牙轮钻头

1. 钻头生产线建设

1966~1970年，成都总机修厂（1983年更名为成都总机械厂）组织技术人员设计三牙轮钻头生产需要的装备，先后自制出钻头生产线专用工艺设备128台和工、夹、量、刃、模具294种，使三牙轮钻头生产线初步建成投产，投产当年即生产普通三牙轮钻头1402只。由于机床设备陈旧，自制专用设备技术落后，生产工艺不配套，从1971年起，新建了毛坯模锻车间、钻头小零件车间、钻头总装车间、钻头试制车间，改造和扩建了工具车间、热处理车间和橡胶车间。1979年又投资1325万元，新建钻头机加工车间和钻头总装车间，淘汰了部分自制设备，陆续选购了组合机床、仿形机床、数控机床、钻铰孔机床和油压机等较为先进的设备42台，从美国引进热处理周期炉2台，并用国内设备配套，使钻头生产具有了较为先进的制造手段。

2. 钻头科学研究

成都总机修厂1969年设钻头研究室，1974年设钻头试制车间，1978

年5月扩大为钻头研究所。1990年末,全所有职工72人,其中技术人员34人(具有高、中级技术职称的20人)。

(1) 钻头钢材研究

三牙轮钻头牙爪和牙轮开始使用铬钼合金结构钢(20CrMo),经常出现裂纹、压凹等缺陷。后与大冶钢厂等合作研制三牙轮钻头专用钢种,定型铬镍钼合金结构钢(20CrNiMo)为钻头牙爪用钢,镍钼合金结构钢(20Ni₄Mo)为钢齿牙轮用钢,铬镍钼合金钢(10CrNi₃Mo)为镶齿牙轮用钢,硅钼钒合金钢(55SiMoV)为滚动轴承滚珠、滚柱用钢。

(2) 钻头轴承耐磨技术研究

为了解决钻头滑动轴承转动时烧毁粘合,1977年开始在牙轮大孔壁上开槽,镶焊银锰合金。二道止推平面钻孔,压镶银锰合金。在牙爪轴颈下半部分堆焊耐磨合金,解决了轴承烧毁粘合问题。后又改为牙爪轴颈渗硼,取代堆焊耐磨合金,表面硬度可达Rc70,节约了工时和贵重的金属材料,降低了成本。

(3) 钻头密封技术研究

为了提高钻头轴承的使用寿命,参考有关资料,并与中国科学院西北橡胶研究所合作研制出以丁氰-40胶料为基础材料的橡胶配方,制造钻头大轴“O”形密封圈、喷嘴“O”形密封圈和储油囊等橡胶配件,解决了钻头轴承的密封问题。

(4) 钻头轴承润滑脂研究

与重庆一坪化工厂合作研制成功7902号钻头润滑脂,具有抗磨、抗高压、耐高温等性能,等同国外润滑油脂。

(5) 硬质合金齿材料研究

1979年以前,使用一般硬质合金材料作镶齿钻头钻齿,齿块破碎严重,个别钻头断裂率达90%以上。后与自贡硬质合金厂合作研制出适合各类地层的合金齿材料和齿形,解决了合金齿破碎问题,使破碎率降至2%以下。

(6) 钻头结构研究

钻头生产线建成后,生产的钻头为滚动轴承钢齿普通三牙轮钻头。该型钻头寿命短,进尺低。后针对四川地层特点,研制出三牙轮滚动密封轴承、喷射钢齿钻头,滚动密封轴承、喷射、镶齿钻头,滑动密封轴承、喷射、镶齿钻头。

(7) 钻头钻齿原理研究

先后进行了钻齿时不等压流场和各类钻齿齿形的研究,钻头设计方法由轴偏移改为角偏移,从基础上改变钻头设计原理,使钻头钻齿性能进一步提高。

此外,还大力推广应用新技术、新工艺,以提高钻头制造质量。如改进热处理工艺、镶齿技术、钢齿敷焊材料和应用电子计算机辅助设计等,提高了钻头制造质量和工效,降低了成本。

3. 钻头质量

1970~1977年生产的普通三牙轮钻头每只进尺一直在20米上下徘徊,经过生产线的配套完善,1978年达到平均每只钻头进尺28米。通过对生产线的技术改造和科研成果的应用,钻头进尺逐年提高,1988年平均每只钻头进尺达90.7米,先后获国家级科学进步三等奖1个(8¹/₂XHP三牙轮钻头系列)、省级科技成果奖6个、部级科技成果奖和科技进步奖12个。钻头不仅满足四川需要,还销往全国各油田;1981年开始销往泰国、美国、土耳其、日本、希腊、新加坡等国。

4. 生产规模和品种开发

钻头作业线设计生产能力为年产1万只。后经填平补齐、充实完善和配套,不仅提高了钻头质量,且年产能力提高到15000只,共开发各型钻头8个系列(按钻头结构特征分)7种型号(按地层软硬程度分)、17种尺寸、91个品种,其中钢齿钻头44个品种、镶齿钻头47个品种。1986~1990年,平均每年约有4个钻头新品种投入生产,钻头新品种产值从占工厂总产值11.4%提高到44.9%。1970~1990年累计生产各型三牙轮钻头23.8万只。

(二) 金刚石钻头

成都总机修厂1966年组成金刚石钻头研制小组,先从研制取心金刚石钻头开始,自制立式和卧式烧结炉各1台,开展烧结硬质合金和金刚石

钻头胚体的试验工作。起初采用钢模冷压浸渍烧结工艺,烧结的6英寸金刚石钻头下井试验,钻头进尺虽有很大提高(达到106米),但胚体有裂纹,造成钻进中胚体小块掉入井中。1969年改为石墨模具冷压成形,加压烧结工艺,仅解决了小尺寸(6和4英寸)金刚石钻头(取心和全面钻进)的问题,但6英寸以上的钻头仍未解决。1975年改进胚体粉末材质,采用无压成形、浸渍烧结工艺,彻底解决了上述问题。钻头进尺个别达到200米以上,工作寿命达500小时。生产能力达到年产150只,累计生产各型金刚石钻头1426只。6英寸I型和8¹/₂英寸II型天然金刚石取心钻头获国家优秀新产品奖,8¹/₂英寸定向井金刚石钻头获石油部科技进步三等奖。

为了尽快引进和掌握80年代发展起来的人造聚晶金刚石钻头(PDC钻头)和热稳定三角形聚晶金刚石钻头(巴拉斯钻头)的制造技术,并从事金刚石钻头新品种的研制和开发,在成都成立中美合资川一克公司,合资金额初为380万美元,1990年增至600万美元,中美方各占50%。美方投入技术、关键设备及投产后头半年的各种主要原材料,中方投入厂房、土地、基本设施、配套设备和一般原材料。1988年4月投入生产。至1990年末,累计生产5⁷/₈~12¹/₂英寸的PDC钻头、巴拉斯钻头、马塞克钻头、混合齿钻头和天

然金刚石钻头9个系列、110个品种的各型金刚石钻头1210只,其中8½英寸巴拉斯钻头在四川使用最高进尺达1397.2米,平均进尺约780米,取心金刚石钻头最高进尺159.6米,平均进尺66.6米。该公司生产的金刚石钻头除满足四川需要外,还销往全国18个油田,并少量销往德国、美国。

二、三缸单作用钻井泵制造

三缸单作用钻井泵是70年代开发出的适用于高压喷射钻井的装备。1978年,以成都总机修厂为主,其它各机修厂协助,试制出3NB-900型钻井泵3台。1979年2月,在川西北矿区3238钻井队试用2台,运转平稳,达到设计要求。以后泵壳体和底座由油气田建设工程公司容器制造厂负责制造外,其余全由成都总机械厂配件分厂制造,年生产能力20台。至1990年,分厂累计生产各型钻井泵117台,其中3NB-900型泵24台、3NB-800型泵62台、3NB-1300型泵31台。

80年代中期,四川石油管理局与西南石油学院联合研制出800GZB型灌注泵,在南充机械厂试制2台,获中国石油天然气总公司和国家科技进步一等奖和三等奖。后由南充石油机械厂研制的GZB-1300型灌注泵经钻井队试验效果良好,1988年投入批量生产。该泵压力低,排量大,吸入性好,

效率高,配套范围广,使用可靠,维修方便,采用新型密封,使用寿命可达4000小时以上,能满足各型三缸单作用钻井泵输送不同密度、不同粘度的洗井液,使钻井泵在最佳状态下运行。该泵获中国石油天然气总公司优质产品和石油装备科技进步二等奖。南充石油机械厂已具备年生产100台的能力,1988年生产39台,1989年生产36台,1990年生产74台。

三、石油仪器仪表制造

1966年8月,在重庆市建立四川石油管理局重庆仪器修配厂(1983年12月更名为重庆石油仪器厂),主要修理电测仪和地震仪。1970年开始研制和生产测井仪器,1974年试制出耐温250℃、耐压140兆帕的FC-250/C型放射性测井仪,在井深7058米的关基井测井获得成功,获1978年全国科学大会奖。1980年开始生产钻井参数仪表,成为石油测井仪器和钻井工程仪表的制造厂。

1990年,能生产测井仪器和钻井工程仪表两大类63个品种的仪器仪表,具备年生产测井仪器240套,钻井工程仪表1800台(支)的生产能力,已累计生产石油测井仪器2251支套、钻井工程仪表6198套。该厂生产的测井仪器具有两高一小(耐高压、耐高温、小井眼)的特点,曾获国家级科学大会

奖1个、省级科技奖3个、部级科技奖5个。产品除满足四川需要外,还销往其它油气田。

四、螺旋焊缝钢管制造

70年代初期,燃料化学工业部决定在四川资阳建设螺旋焊缝卷管厂。1975年6月,其制管机组先期简易投产,年生产能力4万吨。后经1980年革新改造,生产出的钢管仍达不到SY5036—83技术标准。1985年,从大庆油田调来太原矿山机器厂生产的制管机组,并参照宝鸡钢管厂制管机组进行改造,1991年6月投入生产。该机组可生产管径245~720毫米、壁厚5~12.7毫米的双面埋弧螺旋焊缝钢管。

1990年末,已累计生产管径219~720毫米11种尺寸、壁厚6~8毫米、24个品种的双面埋弧螺旋焊缝钢管23.4万吨。

五、钻采配件和工具制造

50年代,四川需要的大量钻采配件和工具主要依靠外购。60年代,组织内部机修力量开始自行制造,其中以成都总机修厂为主。70年代,由威远机修厂专门生产钻采配件和工具。钻井泵拉杆和橡胶配件仍留成都总机修厂制造。井下作业处特车修保厂建

成后亦制造部分固井和酸化压裂井下作业配件和工具。80年代,南充机械厂生产钻井泵组合活塞,资中机械厂生产水龙头冲管等。1990年末,钻采配件和工具年制造能力达到1000吨,其中威远机械厂制造能力约750吨。产品销往四川各石油矿区和省外各油田。80年代以后,部分出口东南亚、北美及中东地区。

六、油气田专用工程车改装

1985年,南充石油机械厂(原南充汽车修理厂)开始开发油气田需要的各种专用工程车,计有HPC—1型化学排液车、YBG—2500型液压背罐车、YSC—12型运酸车、JXC—1型机修工程车、野外餐车、钻井液试验车、管道焊缝X射线探伤车、电焊车等,皆在汽车二类或三类底盘上进行改装。至1990年,共改装各类工程车273辆、各类客车250辆,其中化学排液车和运酸车分获中国石油天然气总公司科技进步二等和三等奖。

七、受压容器制造

70年代以前,四川油气田地面建设需要的受压容器主要靠向外单位订货。由于产品要求特殊,制造厂家不能按时交货或不愿接受订货,因而逐步转移到油气田建设工程公司容器制造

厂制造。该厂于1966年在内江市建成投产，主要制造非标准设备和专用管配件。1969年开始试生产一类、二类压力容器。1984年8月取得一类、二类受压力容器生产许可证，1990年12月取得三类压力容器生产许可证，可生产直径300~600毫米、工作压力100兆帕以内的各种低、中、高压的单层一、二、三类压力容器，年钢材加工能力为2000吨，其中压力容器占40%、受压管件占25%。产品销往全国各油气田。

八、压裂泵阀箱制造

四川油气田使用的压裂车大部分从国外进口。其压裂泵阀箱易损，国内无制造厂家。四川石油管理局1980年在川中矿区机修厂建立压裂泵阀箱制造点，生产11个品种的压裂泵阀箱和4个品种的钻井泵泵头，年生产能力50台套。压裂泵阀箱由德阳第二重型机器厂整体锻造，经调质处理，由川中矿区机修厂加工，质量达到国外进口的同类产品水平，填补了国内空白，被中国石油天然气总公司定为定点生产厂。至1990年，累计生产阀箱和泵头283套，其中销往省外油田147套，占总数的52%。OPI-1800压裂泵阀箱被评为四川省优质产品。

九、天然气计量器具制造

天然气计量器具上的节流装置和孔板，1984年开始由四川石油管理局输气管理处管道配件厂统一加工制造。1986年取得计量三级合格证书和天然气计量器具生产许可证书，1989年取得计量二级合格证书。至1990年，累计生产节流装置1839套、孔板3685只，产品除满足四川石油系统用外，还销售给省内用户和其他气田。

十、射孔弹制造

60年代以前，射孔弹品种单一，满足不了各类作业和不同地层的需要。60年代中期，井下作业处开始研制射孔弹。1969年，射孔弹厂在隆昌县两道桥建成投产。年生产能力为20万发，计有WS-85、WS-103、JG-51、JCG-43、WS-600、SYD73-Ⅱ、SYD73-Ⅲ7个品种，其中后两种射孔弹射穿深度120~200毫米，处于国内领先地位，WS-103射孔弹在女基井6011米深处射孔成功，首创国内深井射孔新记录；WS-85射孔弹在隆丰1井5897.7~5881.8米、压力119.3兆帕处和座3井6016米、压力113.77兆帕处射孔一次成功，创全国射孔压力最高记录。该厂生产的射孔弹约50%销售到其它油田。

第二章 运 输

四川石油天然气勘探面广、分散，人员、设备搬迁频繁，汽车运输是石油部门的主要运输方式。1940年，四川油矿探勘处配备有美国制造的载重为3吨的道奇(T110、T118)和2.5吨的雪佛兰汽车20余辆。1975年，成都车队扩建为运输一大队，在资阳县设运输二大队。1981年，在重庆成立了运输三大队。1984年将三个运输大队更

名为运输一、二、三分公司。1990年，全局3个运输分公司、9个二级单位运输大队和49个运输队共有运输车辆3784辆，总载重能力21101车吨，其中10吨以上卡车331辆、大拖车54辆(其中40吨以上平板拖车17辆)；汽车式吊车236台，总起重能力3171车吨，其中16吨以上的液压吊车114台。

第一节 运输生产

一、大件运输

(一) 钻机搬迁

民国时期，钻机搬迁缺乏起重设备，道路质量低劣，汽车单车载重量

小，经常将钻机拆成部件或零件搬运。1940年，从巴县搬迁钻机到威远县时，由于道路原因，用人力车和马车搬运，耗时1月余。1953~1957年，逐步配备3~5吨汽车式吊车和10吨运输卡车，改善了搬迁条件，但钻机绞车、

钻井泵仍需拆开运输。1958~1965年,进口16吨运输卡车和8吨起重吊车,将拥有重20吨以上部件(最重达26.3吨)的Y—3Д型和3DH—200A型钻机及超高、超长的3DH—200A型井架等设备皆可安全运达井场。70年代中期,先后进口16吨、30吨液压吊车和尤尼克、五十铃、大日野等重型运输卡车、大型平板拖车,极大地改善了钻机搬运条件。1979年8月,将F320—3DH型钻机从川西北矿区搬至云南省曲靖县盘参1井,除绞车、钻井泵、井架等特大件通过铁路倒运外,其余设备均用汽车直运井场,搬运车队由48辆大型汽车组成,其中40吨拖车2辆、30吨拖车2辆,运距1200公里,仅用8天时间即完成任务。1985年3月从重庆搬运美制E—2100型电动钻机至垫江县卧103井,钻机部件有的单重达48吨,最长件18.75米、最高件5.1米(指装上车)、最宽件3.96米,超高、超长、超宽件共有21件,搬运车队由7辆40吨拖车、50辆大日野ZM—440型卡车组成,运输中途遇陡坡处,用履带拖拉机协助牵引通过,安全快速运抵井场。钻机搬迁能力1990年达到108套。

(二) 大型天然气净化装置运输

1972年,垫江净化分厂装置从重庆起运时,专门成立了运输领导小组,由贝利特7辆、日野TE—21型20辆和克拉斯、太脱拉共10辆组成大件临

时运输车队。由于桥梁涵洞限制,绕道邻水、大竹、梁平,运距376公里。在沿途公安和交通部门的协助下,行驶5天,安全运达澄溪工地。

1979年8月,从国外引进的川东净化总厂装置分别到达长寿和重庆码头。为运输该批装置,成立卧引工程大件运输指挥部,组织21辆大型运输车辆,其中60吨平板拖车1辆、40吨平板拖车4辆、27吨管子拖车4辆、大日野ZM440型卡车5辆、五十铃TD—72型卡车5辆。重174吨、长32米的最重件委托武汉大件车队运输,其余全由四川石油管理局组织运输。对沿途承受力不足的古桥,采用钢材制成拱形支架盖在桥面上,以增加桥的承载能力;对大件中长达24米的吸收塔,采用两个管子拖车联结,撤掉一台车的车头,只用一个车头牵引运输,转弯难于通过的地段,采用30吨吊车将后拖架连同塔体一同吊离地面,吊车随同拖车转弯前行而通过。从重庆市九龙坡起运,用高架背运总高度达6.9米的3辆高架车,待傍晚车辆较少时,由重庆交通部门派出3辆高空缆车配合,将电车缆绳撑高,以便高架车通过。仅20公里的市区行走了一个通宵。在长寿县云台区遇水渠渡槽无法通过时,将装置卸下,用滚杠将装置从渡槽下拖过去,再重新装车运行,安全行经200公里,运达工地。

二、管材运输

1965年以前,用大道奇、解放牌汽车改装的平板车运输。即将车箱的侧板和后板拆除,在底板上分前、中、后横装3根枕木,枕木长出车箱宽度各200毫米,用以堆放管材。管材堆放后,用绳索与前、后枕木捆牢,司机进入驾驶室时还需将左车门卸下。1966年,曾将运输卡车改成7吨的“管子拖车”,在车箱和拖架上皆装转盘,转盘上安装枕木和丝杠,丝杠穿入压木两端,管材通过丝杠被压在压木和枕木之间,这样通过管材将汽车和拖架连成一体。由于四川道路弯多坡陡,“管子拖车”行驶不便,后被淘汰。

1980年进口了一批27吨的奔驰长管拖车,用于大批量运输管材,亦因道路原因,未充分发挥作用。

因施工现场道路简陋,车辆行驶困难,输气管线,不适于长管拖车运输。改装的平板车运量太少,且直径630毫米以上的管材无法运输,故多采用背架车运输方法。即在车箱上装上背架,与车身固定,管材装在背架上。80年代,平板车和背架车仍是使用最广泛的管材运输方法,每年管材运输量约在5万吨以上。且用五十铃TD-72型汽车改装的背架车特别适于运输直径630~720毫米管材。

三、罐车运输

(一) 原油、成品油运输

50年代,成品油、原油运输多用53加仑(约200升)油桶装入油料,将油桶装上卡车运输。60年代初期,由川中矿务局安装工程处预制加工厂制作端面为六方形(容积4立方米)或上半园弧形(容积5立方米)卧式油罐,将油罐固定于运输卡车上而形成油罐车雏形。后几经改进,成为定型的油罐车。1990年共有各类油罐车365辆。

川中矿区于60年代组建川中原油运输中队,配油罐车30余辆,将原油从油井运至南充炼油厂,年运输量约2~3万吨。70~80年代中期,拥有原油罐车96辆,运输量增至5~9万吨。1987年,南充炼油厂加工中原原油后,原油罐车增至130余辆。1990年运输原油11万吨。

四川石油系统需要的成品油系由火车运至局属油库,然后由二级单位用油罐车转运至基层油库。南充炼油厂生产的成品油则由二级单位用油罐车直接提运。由于钻井队系用油大户,需要的润滑油和燃料油从局属油库或炼油厂用油罐车直运井队。成品油罐车分散在各二级单位,年运油量约10万吨。

(二) 酸液运输

50~60年代中期系用陶瓷坛装

酸,由汽车装运。运输途中酸坛时有破裂,损失酸液,腐蚀汽车,污染环境。1965年改用钢板作罐,内衬耐酸橡胶,装于汽车上而形成运酸罐车雏形。80年代,运酸罐改用耐酸玻璃钢制造,并在罐上装耐酸泵作吸入和排出酸液用,后几经改进成运酸罐车。年运酸量约2000吨。

(三) 散装水泥运输

60年代中期前,水泥为纸袋包装,直运井场,施工现场灰尘飞扬,环境污染严重。60年代后期,试验建立散装水泥库,固井时将散装水泥直运现场。70年代,由于固井装备完善配套,固井水泥须以散装状态贮放在井场立式固井水泥罐内,水泥用散装水泥罐车运至井场,通过压缩空气输送至固井水泥罐内。80年代,水泥年运输量约为8万吨。

四、原木运输

50~70年代初期,石油系统各二级单位所需原木均自派车到林场提运,不论分配木料多少,都要派车进入高寒地区,且要专配一套防寒、防滑和装车起重设备,浪费严重。1974年起,将提运原木改由成都运输一大队负责。运输一大队为此专门成立原木运输车队,在松潘县川主寺设立司机食

宿站。由于林场砍伐的木料距公路较远,先利用林场装载机,后自配两台拖拉机,将木料拖至公路边装车。进山运木料车辆限于中型的解放牌、布切奇汽车。后由于中型卡车数量不足,大型卡车无法进山,因而改用解放牌等中型汽车将原木运至汶川渡口,再用五十铃和日野汽车转运至成都。1974~1986年共运原木约24万立方米。1987年木料供应方式改变,停止进山提运木料。

五、汽车修保

1958年前,石油系统运输队皆自设维修班,大修送专业修理厂。1958年,川中矿务局建立汽车保养场。1963年,保养场并入南充机修厂,在该厂设汽车大修车间。1964年,南充机修厂调整为专业汽车修理厂,负责全局汽车大修,翌年更名为南充汽车修理厂。1965年,先后在自贡、泸州、南充、遂宁4个运输大队设立汽车保养场。1975年后,又先后在成都、资阳运输大队和川西北矿区、川东石油沟气矿运输大队设立汽车保养场。1980年,在隆昌县建立特种车辆修保厂,负责特种车辆的三保和大修工作。1983年,汽车保养场已发展到12个。

第二节 运输管理

一、技术培训

50年代前期,多以师傅带徒弟的办法进行培训。1958年,川中矿务局成立司训队,培训司机70名。1966年,在南充开办司训班,培训司机100名;在南充汽修厂设汽车修理半工半读学校,培训100名学员。1972年,在成都举办1期国外汽车司训班,培训司机80名。1980年,在资阳运输二大队开办培训班,培训司机50名。1989年,在技工学校设司机培训专业。1983年和1989年两次举办石油系统青年汽车司机技术比赛。

二、运输安全

从50年代起,将司机编成安全活动小组,每周坚持进行一次安全活动。1958年前,运输安全工作多由车队队长或调度员兼任。1963年,各运输队设专职安全员,行车小队设义务安全员,形成运输安全管理网络。1971年开始实行车辆划片检查,逐步健全安全管理网络,并推广汽车安全运输先进经验,开展百日安全无事故活动。1990年,百万公里交通事故死亡率降

为0.26人,重伤率降至0.28人。

三、运输定额

四川石油运输系统定额管理始于1960年,以开展“四定一奖”(定任务、定油料消耗、定轮胎寿命、定汽车小修费用,以四定完成情况给予综合奖励)劳动竞赛的形式,为单车成本核算打下基础。1964年,在上述定额的基础上,编制实行《汽车运输技术经济定额》,“文化大革命”时中断。1976年,修订运输技术经济定额。1979、1984年,又两次进行修订,使汽车运输有定额,费用核算有标准,奖罚分明。

四、运输汽车和吊车的更新改造

40年代,四川油矿探勘处所用汽车全为美国制造的3吨小道奇、5吨大道奇、2.5吨雪佛兰汽车。50年代,运输车辆多为从苏联及东欧国家进口的吉斯—150、格斯—51、太脱拉T111R、斯可达706R和国产解放牌、跃进牌等型汽车。60年代进口了玛斯—200、克拉斯—219、太脱拉—138型等重型汽车。1965年报废了大、小道奇和雪佛兰型汽车,用国产汽车补充。70年代

初期,从法国进口载重16吨贝利特重型汽车7辆,从日本进口了载重8吨TE—21型日野汽车20辆,从罗马尼亚进口载重5吨布切奇汽车211辆。70年代中期,从法国进口载重15吨的尤尼克,从日本进口载重8.5吨的TD—72五十铃和载重15吨的大日野ZM—440等型汽车。1982年,将太脱拉T111R、T—138、克拉斯—219、玛斯—200、布切奇SR113等型车辆全部报废,用国产东风牌、解放牌、日产五十铃CVR—146L、CXZ—187L、大日野ZM—440等型车更新。80年代中期,为了方便野外作业队(钻井队、地震队、采油队、采气队等),先后配备130型轻型运输卡车。80年代后期,重型运输卡车多选用国产红岩CQ19.210型车(载重量10.5吨)。

1982年,对国产解放牌中型汽车进行技术改造。1983~1985年共改造1607辆车,其中增载改造208辆(即由

CA—10B型改为CA—10C型)。改造后的汽车发动机功率由95匹马力增至110匹马力,比油耗下降8.6%,汽车加速性能、爬坡性能均达到川369—83标准。

50年代初,从苏联、捷克等国进口了8吨玛斯、5吨吉斯电动吊车和3吨太脱拉液压吊车,1957年共有13辆。1958年,开始使用国产的用斯可达底盘改装的5吨机械式吊车和解放牌5吨吊车。1964年,增加2台瑞典生产的沃尔沃8吨吊车。1974年后,陆续从日本进口了NK—160、NK—300、NK—400型16、30、40吨液压吊车。1983年,停止进口液压吊车,用国产的QY—5、QY—8、QY—16、QY—20、QY—35型液压吊车替代,原有的玛斯、斯可达、太脱拉、吉斯、沃尔沃等型吊车在80年代陆续报废。1990年末,共有汽车式液压吊车236辆。

