

PetroChina
中国 石油

中国石油

中国石化

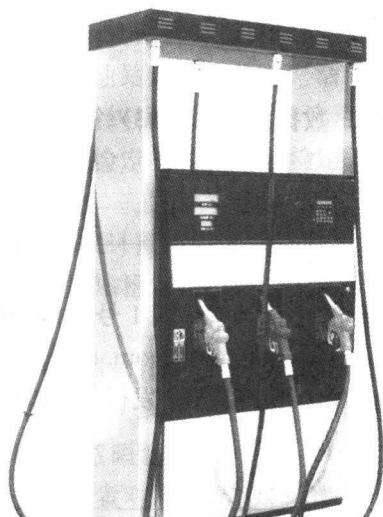


销售企业培训教材

加油机使用维修手册

JIAYOUJI SHIYONG WEIXIU SHOUCHE

中国石油和石化工程研究会/组织编写



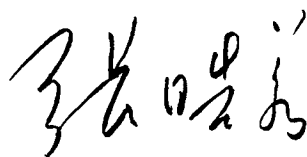
石油工业出版社

序

随着我国石油工业和汽车工业的发展，油品销售业亦进入了新的发展阶段。目前，我国共有 8 万余座加油站，其中中国石油化工股份有限公司和中国石油天然气股份有限公司所属加油站有 4 万余座，加油站如何发展、提升、整合，已是摆在油品销售业面前的课题。特别是在我国加入 WTO 后，国际石油公司大举进入中国市场之际，这些课题则显得尤为重要。

加油站作为油品销售业的窗口，其技术和管理水平对石化产业的发展有重大影响。加油机的工作状态直接影响着加油站的服务质量和经济效益，所以加油机的正确使用、保养、维修和日常管理就成为加油站工作人员必须掌握的知识。

《加油机使用维修手册》是一本加油站或其维修部门必备的工具书，也可作为加油站干部、职工的培训教材。该书是由包括我国自行设计第一代加油机的专家在内的、具有多年丰富技术经验的许多专家通力合作完成的。内容展示了我国加油机产品的先进技术和发展方向，对国外的产品也作了相应介绍，具有很强的实用性。值得高兴的是，在编写过程中，中国石油化工股份有限公司和中国石油天然气股份有限公司的有关同志也参与了工作，这就使得本书的编写和使用完美地结合起来。我相信此书的出版对加油站、加油机生产厂家都是大有裨益的。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '张辉' (Zhang Hui), written in a cursive style.

前 言

近几年，我国加油站建设发展迅速。为了迎接新的挑战，尽快提高国内加油站的管理、服务和职工的技术业务水平，已成为当今加油站建设与发展中的当务之急。在此形势下，中国石油和石化工程研究会和石油工业出版社联手组织编写、出版了这本《加油机使用维修手册》（以下简称《手册》）。

为了使《手册》更具有科学性、实用性、普及性和全面性等特点，邀请了国内主要或有特色的加油机生产厂家的高级技术人员和专家担任编委和统编；在首次编委会召开前，我们还特别邀请中国石油天然气股份有限公司炼油与销售分公司和中国石油化工股份有限公司中国石化销售公司人事培训部门负责人、专家及一些优秀的加油站站长参加了编写提纲与内容的研讨。《手册》的作者与校审者是国内主要加油机及其配件生产厂家的高级工程师、加油站的资深管理和维修人员、多年从事加油站站长培训工作的高级讲师、计量和防爆研究单位的资深专家等，他们有着深厚的专业功底和丰富的实践经验。

《手册》的编写人员为：第一章章承宏、第二章臧忠勇、第三章刘儒治、第四章刘儒治和刘林胜、第五章刘林胜、第六章梁士明、第七、九章吴海泉、第八章丁平原、第十章伊树德、附录章承宏和吴海泉。

《手册》的校审人员为：章承宏、吴海泉、仇兆尉、胡建华、李铁营、王伟、刘林胜、季鹏、薛丁法、徐刚、臧忠勇。

在该《手册》的编写中，自始至终都得到了中国石油天然气股份有限公司炼油与销售分公司和中国石油化工股份有限公司中国石化销售公司有关部门负责人的关心与指导。在此，谨对他们的辛勤劳动和严谨求实的工作作风表示衷心的感谢和感谢。

为《手册》编写提供技术资料的主要厂家有：北京长空工业有限公司、广州恒山股份有限公司、北京君汇博科技发展有限公司、郑州正星科技股份有限公司

公司、北京长空机械有限责任公司、北京长吉石油设备有限公司、上海中意石油设备制造有限公司、上海切克斯机械有限公司、广东盈动机电科技有限公司和江阴市富仁高科有限公司等。特别是北京长空工业有限公司、上海中意石油设备制造有限公司、广州恒山股份有限公司和郑州正星科技股份有限公司还为《手册》的编写及校审给予了多方面的支持和帮助。

提供加油机配套设备资料的厂家还有：浙江春辉智能控制股份有限公司、温州龙湾八达机械厂、北京今日易华科技有限公司、北京博瑞特智能仪器有限公司、天津驰达电机有限公司和美国喜力公司中国代表处等。

在此，对上述公司和厂家的领导一并表示衷心地感谢和敬意。

特别感谢中国石油和石化工程研究会张皓若理事长在百忙之中为《手册》欣然作序。

最后还要对所有为《手册》的出版付出辛勤劳动的同志们表示诚挚的谢意。

由于时间仓促，《手册》中难免会有遗漏和错误之处，敬请读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 加油机有关名称概说	(1)
1.1.1 加油机	(1)
1.1.2 液体容积式流量计	(1)
1.1.3 附加装置	(1)
1.1.4 辅助装置	(1)
1.2 加油机的发展历程	(1)
1.3 加油机的基本功能与分类	(7)
1.3.1 加油机的基本功能	(7)
1.3.2 加油机的分类	(8)
1.4 加油机的基本工作原理与构成	(9)
1.4.1 基本工作原理	(9)
1.4.2 主要构成部件及其功能	(11)
1.4.2.1 主要构成部件	(11)
1.4.2.2 主要部件功能综述	(11)
1.4.2.3 加油机的设计、生产、检定依据及取证	(12)
第 2 章 加油机液压部件	(13)
2.1 油泵	(13)
2.1.1 叶片泵	(14)
2.1.1.1 叶片泵的结构与工作原理	(14)
2.1.1.2 叶片泵的性能	(17)
2.1.1.3 使用与维护	(19)
2.1.1.4 常见故障的判断	(19)
2.1.1.5 分解与重新装配时的注意事项	(21)
2.1.2 内啮合齿轮泵	(21)

2.1.2.1	结构	(21)
2.1.2.2	溢流阀工作原理	(23)
2.1.2.3	内啮合摆线齿轮泵工作原理	(23)
2.1.2.4	故障和维修方法	(23)
2.1.2.5	使用注意事项	(23)
2.1.3	潜泵	(24)
2.2	油气分离器	(26)
2.2.1	结构	(26)
2.2.2	工作原理	(27)
2.2.3	维护和故障排除	(29)
2.3	测量变换器	(31)
2.3.1	金属活塞测量变换器	(31)
2.3.1.1	结构	(31)
2.3.1.2	工作原理	(33)
2.3.1.3	排量调节	(35)
2.3.1.4	常见故障及其排除	(36)
2.3.2	软活塞测量变换器	(37)
2.3.2.1	结构	(37)
2.3.2.2	工作原理	(38)
2.3.2.3	排量的调整	(39)
2.3.2.4	常见故障及排除	(40)
2.3.3	双软活塞测量变换器	(41)
2.3.3.1	结构	(41)
2.3.3.2	工作原理	(42)
2.3.3.3	排量的调整	(43)
2.3.3.4	使用维护	(44)
2.4	加油枪	(44)
2.4.1	普通加油枪	(44)
2.4.1.1	普通加油枪的结构	(45)

2.4.1.2	主要零组件的结构与功用	(45)
2.4.1.3	工作原理	(47)
2.4.1.4	使用与维护	(47)
2.4.2	自封油枪	(47)
2.4.2.1	结构	(47)
2.4.2.2	工作原理	(48)
2.4.2.3	使用与维护	(49)
2.5	视油器	(50)
2.6	电磁阀	(51)
2.6.1	结构和工作原理	(52)
2.6.2	常见故障及排除	(53)
2.7	液压管路	(54)
2.7.1	油罐和加油机之间的管路连接	(54)
2.7.1.1	负压供油时的管路连接	(54)
2.7.1.2	正压供油时的管路安装	(56)
2.7.2	管路噪声	(57)
2.7.2.1	液压冲击	(57)
2.7.2.2	管路共振	(58)
2.7.3	加油机用胶管	(59)
2.7.4	导管与液压部件的连接与密封	(59)
2.7.4.1	锥面密封结构	(59)
2.7.4.2	螺纹密封	(59)
2.7.4.3	O形圈密封	(59)
2.7.4.4	橡胶石棉垫、软木橡胶板和工业橡胶密封	(60)
第3章	加油机电气控制系统	(61)
3.1	税控加油机电气控制系统的主要功能	(61)
3.2	税控燃油加油机电气控制系统的结构	(61)
3.2.1	总体结构	(61)
3.2.2	分部结构	(63)

3.2.2.1	计量税控主板结构	(63)
3.2.2.2	键盘板	(64)
3.2.2.3	主显示板	(65)
3.2.2.4	电源	(69)
3.2.2.5	电动机电磁阀驱动电路	(72)
3.2.2.6	流量脉冲变换器(传感器)	(73)
3.2.2.7	加油机启停开关	(73)
3.3	卡机联动加油机	(74)
3.3.1	加油 IC 卡外观	(74)
3.3.2	加油 IC 卡的芯片内部结构	(75)
3.3.3	加油 IC 卡的安全性	(76)
3.3.4	加油 IC 卡的种类及用途	(76)
3.3.4.1	用户卡	(76)
3.3.4.2	员工卡	(77)
3.3.4.3	管理卡	(77)
3.3.4.4	验泵卡	(77)
3.3.4.5	维修卡	(77)
3.3.4.6	参数卡	(77)
3.3.4.7	PSAM 卡	(77)
3.3.5	卡机联动加油机	(77)
3.3.5.1	加油机用 IC 卡读卡器的结构	(78)
3.3.5.2	“卡机联动”技术	(79)
3.3.5.3	IC 卡加油机执行的标准	(81)
3.3.5.4	卡机联动加油机的基本功能	(81)
3.4	税控加油机和读卡器工作流程	(84)
3.4.1	一次加油过程	(84)
3.4.2	中国石化 IC 卡加油交易记录格式	(85)
3.4.3	中国石油加油记录格式	(88)
3.4.4	税控加油机主程序流程图	(89)

3.4.5	卡机联动加油机读卡器主程序流程图	(92)
3.5	IC卡加油系统安全性	(92)
3.5.1	智能IC卡操作系统——COS	(92)
3.5.2	IC卡系统的安全威胁和对策	(93)
3.5.3	COS的安全机制	(94)
3.5.4	COS安全体系	(94)
3.5.5	持卡人身份认证	(95)
3.5.6	内部认证和外部认证	(95)
3.5.7	安全报文	(95)
第4章	IC卡石油销售网络管理系统	(97)
4.1	IC卡石油销售网络管理系统结构	(97)
4.2	加油站IC卡加油管理监控子系统	(98)
4.2.1	加油站IC卡加油管理监控子系统结构	(98)
4.2.2	加油站IC卡加油管理监控子系统的主要功能	(98)
4.2.2.1	加油监控功能	(98)
4.2.2.2	系统操作权限设置	(99)
4.2.2.3	系统设置	(99)
4.2.2.4	员工管理	(101)
4.2.2.5	客户管理	(102)
4.2.2.6	黑、灰名单查询	(103)
4.2.2.7	加油结算	(104)
4.2.2.8	油罐库存统计	(104)
4.2.2.9	加油记录的查询、统计、报表产生	(106)
4.2.2.10	系统校对	(108)
4.2.2.11	数据交换功能	(108)
4.2.3	联网集线器简介	(109)
4.2.4	液位检测系统简介	(109)
4.2.4.1	磁致伸缩液位仪结构、工作原理、主要性能	(109)
4.2.4.2	液位检测系统	(111)

4.3	系统故障与维修	(112)
4.3.1	系统故障分析	(112)
4.3.1.1	加油机不能启动检修流程	(113)
4.3.1.2	通信故障检修流程	(113)
4.3.1.3	IC卡加油机使用的注意事项	(113)
4.3.2	加油机故障和排除	(115)
4.3.2.1	长空牌加油机电气故障排除表	(115)
4.3.2.2	恒山牌加油机电气故障排除表	(116)
第5章	加油站的安全与环保	(118)
5.1	防雷	(118)
5.2	配电系统	(118)
5.3	地线和接地系统	(119)
5.4	油气回收系统	(119)
5.4.1	第一阶段油气回收系统	(119)
5.4.2	第二阶段油气回收系统	(120)
5.4.3	油气回收系统加油站的安全距离要求	(120)
5.4.4	加油油气回收系统设备配置介绍	(121)
5.4.5	油气回收加油机	(125)
5.4.5.1	潜油泵式油气回收加油机	(125)
5.4.5.2	机内泵式油气回收加油机	(125)
5.4.6	系统维护	(125)
第6章	加油机防爆技术	(127)
6.1	加油机的工作环境	(127)
6.1.1	汽油蒸气的物化特性	(127)
6.1.1.1	燃点低	(127)
6.1.1.2	闪点低	(128)
6.1.1.3	爆炸极限	(128)
6.1.1.4	最小点火能量极微小	(128)
6.1.1.5	比重大于空气	(129)

6.1.1.6 最大安全间隙	(129)
6.1.2 燃烧和爆炸要素	(129)
6.1.3 爆炸性气体混合物的类、级、温度组别	(130)
6.1.4 爆炸性气体环境危险区域的划分及加油机的工作环境	(130)
6.1.4.1 环境危险区域的划分	(130)
6.1.4.2 加油机的工作环境	(131)
6.2 防爆技术简述	(131)
6.2.1 防爆电气设备的类型及标志	(131)
6.2.2 防爆电气工作原理简述	(132)
6.2.2.1 隔爆型“d”	(132)
6.2.2.2 增安型“e”	(136)
6.2.2.3 本质安全型或本质安全电路“i”，简称本安型	(137)
6.2.2.4 浇封型“m”	(138)
6.2.2.5 n型电气设备	(138)
6.2.3 对防爆电气的其他要求	(139)
6.3 加油机用的防爆电气的种类	(141)
6.3.1 防爆接线盒	(141)
6.3.2 防爆传感器	(141)
6.3.3 防爆本安电源	(141)
6.4 加油机整机防爆要求	(141)
6.4.1 整机防爆结构	(142)
6.4.2 防爆电气设备	(142)
6.4.3 等电位连接	(143)
6.4.4 加油机的接地	(143)
6.4.5 电气设备的布线	(143)
6.4.6 布线的电气参数	(145)
6.4.7 电气保护	(145)
6.5 加油机防爆安全注意事项	(145)
6.6 加油机的防爆检查	(147)

6.6.1	加油机所属的业主自检	(147)
6.6.2	加油机的验收检验	(147)
6.6.2.1	检验项目	(147)
6.6.2.2	验收检验的依据、技术要求和方法	(148)
6.6.3	加油机的定期检验	(153)
第7章	加油机的安装与调试	(155)
7.1	加油机的安装	(155)
7.1.1	加油机开箱后的验收	(155)
7.1.2	加油机的固定	(155)
7.1.3	加油机管线与油罐安装	(156)
7.1.4	电气安装	(158)
7.2	潜油泵加油机及其安装	(160)
7.2.1	潜油泵加油机主机的安装	(160)
7.2.1.1	主机电气安装	(161)
7.2.1.2	电气控制箱的安装	(161)
7.2.1.3	潜油泵的安装	(162)
7.2.2	潜油泵的接线	(162)
7.3	加油机的调试	(164)
第8章	加油机计量检定	(165)
8.1	计量管理与技术要求简介	(165)
8.2	检定的条件及设备	(166)
8.3	示值检定的方法和数据处理	(168)
8.3.1	检定前的准备	(168)
8.3.2	示值检定程序	(169)
8.3.3	数据处理	(169)
8.3.3.1	计算公式	(169)
8.3.3.2	试验结果的判定	(171)
8.3.4	检定加油机示值举例	(171)
8.4	检定中的注意事项	(171)

8.4.1	标准设备的量程和准确度	(172)
8.4.2	温度的影响	(172)
8.4.3	流量的影响	(172)
8.4.4	预置加油与非预置加油	(172)
8.4.5	油品的挥发	(173)
第9章	整机故障及排除方法	(174)
9.1	整机故障判断与排除	(174)
9.2	加油机管线故障与维修	(179)
9.3	加油机维修注意事项	(180)
9.4	加油机的保养和维护	(180)
第10章	天然气汽车加气机技术简介	(182)
10.1	液化石油气加气机	(182)
10.1.1	液化石油气	(182)
10.1.2	液化石油气汽车	(183)
10.1.3	液化石油气加气站	(183)
10.1.4	液化石油气加气机	(184)
10.1.4.1	液化石油气加气机分类	(184)
10.1.4.2	车用液化石油气加气机构造	(184)
10.1.4.3	液化石油气加气机质量流量计工作原理	(187)
10.1.4.4	液化石油气加气机主要技术指标	(189)
10.2	压缩天然气加气机	(190)
10.2.1	压缩天然气	(190)
10.2.2	压缩天然气汽车	(191)
10.2.3	压缩天然气加气站	(192)
10.2.3.1	压缩天然气加气母站	(192)
10.2.3.2	压缩天然气加气子站	(193)
10.2.4	压缩天然气加气机	(193)
10.2.4.1	压缩天然气加气机的构造与工作原理	(193)
10.2.4.2	压缩天然气加气机主要技术指标	(195)

10.3	液化天然气加气机	(197)
10.3.1	液化天然气	(197)
10.3.2	液化天然气汽车	(198)
10.3.3	液化天然气加气站	(198)
10.3.4	液化天然气加气机	(198)
10.3.4.1	液化天然气加气机的构造与工作原理	(199)
10.3.4.2	液化天然气加气机主要技术指标	(200)
10.4	天然气加气机的安装与维修	(202)
10.4.1	加气机采购应注意的事项	(203)
10.4.1.1	加气机必须符合中国国情	(203)
10.4.1.2	对加气机生产企业加以考察	(203)
10.4.1.3	加气机选型要点	(203)
10.4.2	加气机的安装与维护	(203)
10.4.2.1	安装与维护时的注意事项	(203)
10.4.2.2	加气机安装	(204)
10.4.2.3	常见故障与维护	(205)
10.4.2.4	例行检查点	(205)
10.4.3	加气机维护举例	(205)
10.4.3.1	过滤器维修	(205)
10.4.3.2	气液分离器的维修	(207)
10.4.3.3	差压阀维修	(208)
10.4.3.4	测量室维修	(208)
10.4.3.5	故障排除	(209)
附录 1	中华人民共和国计量法	(210)
附录 2	中华人民共和国计量法实施细则	(214)
附录 3	中华人民共和国国家标准机动车燃油加油机（部分摘录）	(221)
附录 4	燃油加油机计量检定规程（部分摘录）	(229)
附录 5	税控燃油加油机定型鉴定大纲（附录未含）	(242)
附录 6	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令	(252)

第 1 章 概 述

1.1 加油机有关名称概说

1.1.1 加油机 (Fuel dispenser)

全称机动车燃油加油机 (Fuel dispensers for motor vehicles), 是供机动车添加燃油的计量系统 (Measuring system), 它包括液体容积式流量计 (Meter for volumes of liquids)、附加装置 (Additional devices) 和辅助装置 (Ancillary devices)。

1.1.2 液体容积式流量计

液体容积式流量计是计量液体累计体积量的流量计, 它由测量变换器 (Measurement transducer) 和计数、指示装置组成。

当被测液体流经测量变换器时, 它的机械测量元件将流动的液体连续地分隔成体积单元后再汇合流出, 同时它将该体积量连续地转换成与之相应的输出轴角位移量, 并由计数、指示装置显示流经液体的累计体积量。测量变换器曾被称为计量器, 它是流量计的核心部分。

1.1.3 附加装置

是用以保证加油机正确计量的装置, 如泵、油气分离器、加油枪、电磁阀、过滤器、视油器、管路等装置。

1.1.4 辅助装置

是用于实现加油机其他特殊功能 (即计体积量以外) 的装置, 如付费金额指示及预置、油气回收、报税接口、IC 卡读写、总量指示、复零等装置。

1.2 加油机的发展历程

加油机是伴随汽车制造业、石油工业、交通运输业的发展而诞生和发展的。

世界上最初的加油机诞生于 20 世纪初, 它是手动吸油泵、标有刻度的透明圆筒与截门的组合装置 (见图 1-1), 定量油液靠自重经管道流至汽车油箱, 付油体积由操作人员据目测液面刻度, 再通过开、关截门来保证。到二三十年代, 手动吸油泵改进为电动抽油泵, 透明圆筒代之以带指针刻度盘的流量计 (见图 1-2); 四五十年代, 指针式计数器发展为字轮式计数器, 其功能由仅能指示体积扩展为既能计体积、金额, 又能指示并调节单价的机械计数装置 (见图 1-3)。

20 世纪 70 年代, 电子技术的发展促进了加油机显示操作、控制管理技术的进步。各种

电子显示形式、预置加油电子装置、悬挂无岛式加油系统、潜泵加油系统及八九十年代以来研发的带油气回收装置的加油机、多枪组合加油机、可调燃油标号的加油机、IC卡加油机等技术迅速发展起来(见图1-4~图1-10)。同时,与加油站管理现代化相关的技术,如

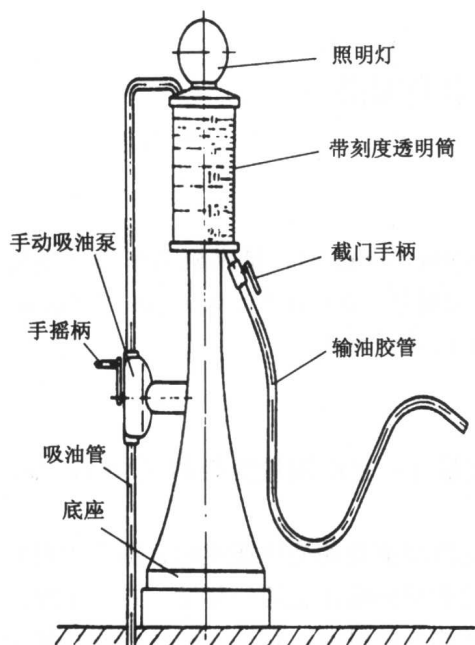


图 1-1 初期的加油机

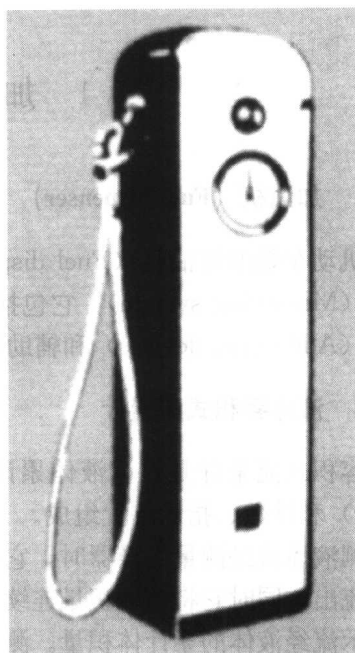


图 1-2 指针计数加油机

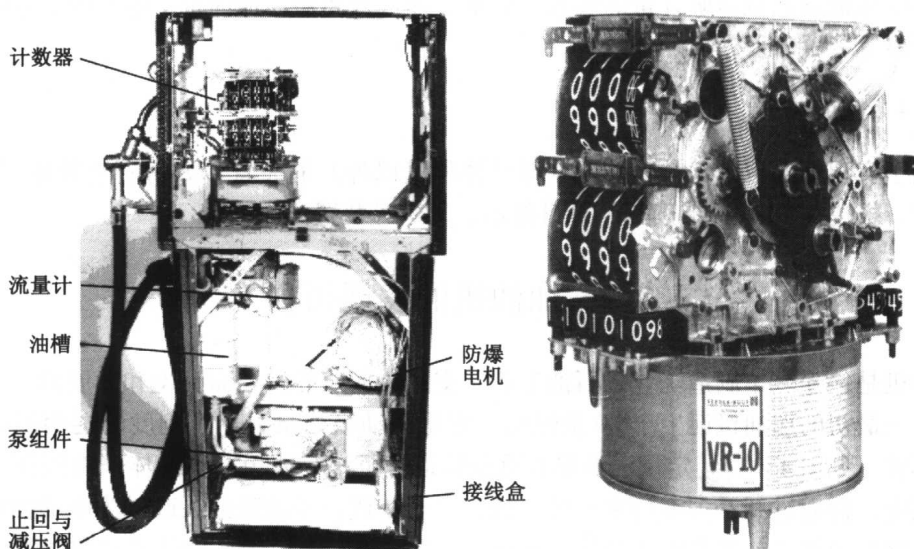


图 1-3 能指示体积、金额、单价的机械计数加油机

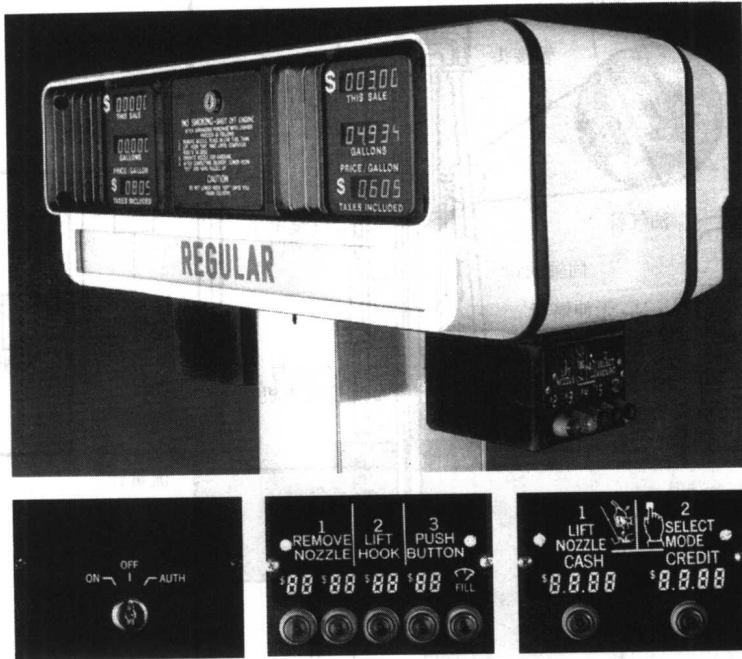


图 1-4 电子预置加油装置



图 1-5 悬挂无岛式加油系统

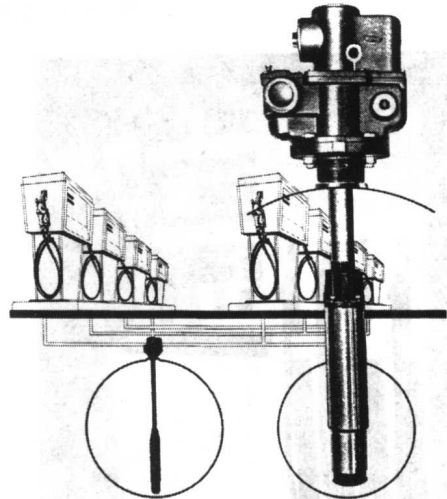


图 1-6 潜泵加油系统

可控制多台加油机的中央管理机、储油罐的监视系统，加油站的结账、安全报警与服务系统以及站内、站际与相关部门的网络传输技术，称为无人加油站的顾客自行操作的加油系统等也应运而生（见图 1-11~图 1-13）。