

汽车电系维修丛书



董素荣 主 编
吴基安 杨生辉 李建文 副主编



金杯客车

电气与电控系统维修



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

汽车电系维修丛书

金杯客车电气与电控系统维修

董素荣 主编

吴基安 杨生辉 李建文 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书全面系统地讲述了金杯系列轻型客车电气设备与电子控制系统的故障诊断与维修方法。全书共分十章,每章均为一个相对独立的子系统。书中在简要介绍了各系统的基本结构和工作原理的基础上,重点阐述了各系统的故障诊断与维修方法。

本书适合于汽车维修工、汽车维修电工、汽车空调维修工、职业汽车驾驶员和金杯客车用户阅读,也可供有关工程技术人员及大专院校师生参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容
版权所有,侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

金杯客车电气与电控系统维修/董素某编著. —北京:电子工业出版社,2002.1

(汽车电系维修丛书)

ISBN 7-5053-7393-5

I. ①金… II. 董… III. ①客车,金杯—电气设备—车辆修理 ②客车,金杯—电子系统:控制系统—车辆修理 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 001579 号

责任编辑:夏平飞 马义哲

印 刷:北京金特印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:13 插页:7 字 数:333 千字

版 次:2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定 价:20.00 元

凡购入电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请问购书书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。

《汽车电系维修丛书》编委会

编委会主任 杨生辉

编委会副主任 李建文 董宏国 李良洪

编委 齐志鹏 王克才 吴基安 舒 华
董素荣 许洪军 朱先民 刘金华

《金杯客车电气与电控系统维修》编写人员

主 编 董素荣

副 主 编 吴基安 杨生辉 李建文

编 写 人 员 齐志鹏 董宏国 王克才 李良洪

舒 华 刘怀昭 杨泽辉 杨 丹

刘金华 朱先民 许洪军 张 煜

杨 华 路金宝 刘根屯 赵凤田

主 审 张春润

前 言

金杯系列轻型客车是沈阳金杯客车制造有限公司利用海外融资方式引进国外先进技术和丰田海狮车型,结合中国国情,采用不同型号的发动机,自行开发制造、生产的SY6480A系列和SY6480B系列轻型客车。其整车质量、外观造型以及动力性、经济性、安全可靠性以及乘坐舒适性等在国内同行中始终保持领先地位,受到广大用户的欢迎。2000年实现产销量突破6万辆大关,以高达70%的市场占有率稳居全国轻型客车市场销售量的榜首。

目前,金杯SY6480A系列轻型客车所用191Q-E型发动机,是在191Q型发动机上匹配了单点电控燃油喷射系统和三元催化转化器。SY6480B系列轻型客车采用了日本丰田汽车公司2RZ-E电控燃油喷射式发动机。由于电控技术的应用,广大维修技术人员和用户对此还比较陌生,常常遇到无法解决的问题。为了帮助读者全面地了解和掌握金杯系列轻型客车电气与电子控制系统的知识,我们根据最新的技术资料,编写了这本《金杯客车电气与电控系统维修》。

全书以简明扼要的文字、丰富实用的插图,详细讲述了金杯轻型客车电气与电控系统(包括电源系统、起动系统、点火系统、电子控制系统、空调系统、仪表系统、照明与信号系统、辅助电器和全车线路等)的结构特点、工作原理、零部件检测、常见故障的诊断与排除方法。

本书由董素荣主编,吴基安、杨生辉、李建文副主编。参编人员有齐志鹏、董宏国、王克才、李良洪、舒华、刘怀昭、杨泽辉、杨丹、刘金华、朱先民、许洪军、张煜、杨华、路金宝、刘根屯、赵凤田等。

本书在编写过程中,参考了相关车型的维修手册和使用说明书等资料,在此对有关作者和单位表示衷心的感谢,同时也得到了天津市金杯海狮客车专卖与华北汽车天津销售中心的同志和许多同行的支持和帮助,特致以诚挚的谢意!

虽然我们为编写此书付出了努力,但由于水平有限,书中难免存在缺点和错误,敬请广大读者批评指正。

编 者

2001年11月

目 录

第一章 金杯轻型客车简介	1
一、发展概况	1
二、整车结构简介	1
三、整车技术参数	7
第二章 电源系统	10
一、蓄电池的结构原理	10
二、蓄电池的维护	13
三、发电机及电压调节器	17
第三章 起动系统	28
一、起动系统的组成	28
二、起动机的结构与工作原理	28
三、起动系统的使用与检修	32
四、起动系统的故障诊断与排除	40
第四章 点火系统	43
一、点火系统的类型及组成	43
二、点火系统主要部件的结构	47
三、点火系统的故障诊断与检修	53
第五章 发动机电子控制系统	59
一、发动机电控系统的组成	59
二、主要部件的结构和工作原理	63
三、发动机控制系统的控制过程	84
四、发动机电控系统的使用与检修	92
五、发动机电控系统的故障诊断与排除	117
第六章 空调系统	124
一、空调系统的组成	124
二、空调系统的结构与工作原理	124
三、空调系统的使用与检修	128
四、空调系统的故障诊断与排除	145
第七章 仪表系统	147
一、仪表的组成及安装位置	147
二、仪表系统故障诊断与排除	150
第八章 照明与信号系统	162
一、照明与信号系统的组成	162
二、照明与灯光信号装置的检修与调整	165
第九章 辅助电器系统	172

一、刮水器与洗涤器系统	172
二、除雾器系统	178
三、中央控制门锁系统	182
四、音响系统	185
第十章 全车线路	190
一、电路控制开关	190
二、电路保护装置	194
三、导线及接插件	198
四、全车线路	199

第一章 金杯轻型客车简介

一、发展概况

金杯轻型客车是沈阳金杯客车制造有限公司利用海外融资方式引进国外先进技术和丰田海狮车型,结合中国国情生产的,其整车质量、外观造型以及动力性、经济性、安全可靠性以及乘坐舒适性等在国内同行中始终保持领先地位。沈阳金杯客车制造有限公司是中国轻型客车的主要生产基地,由华晨(中国)汽车控股有限公司控股并管理。公司1995年通过ISO9000系列质量体系认证,是国内较早获得国家级质量认证的大型骨干汽车企业之一。1997年至1999年连续3年产销年递增1万台,市场占有率年递增5%,2000年实现产销量突破6万台大关。这种大幅度跳跃式发展,被国外同行称为“中国汽车工业的奇迹”。

二、整车结构简介

沈阳金杯客车制造有限公司根据用户需要和环保要求,采用不同型号的发动机和不同档次的配件,自行开发制造、生产出了金杯轻型客车SY6480A系列和SY6480B系列车型,同时可以提供救护车、警车、囚车、运钞车等近百种专用车。其中,A系列中除SY6480A2经济型和SY6480A2F普及型配置491Q型化油器发动机外,其余车型均配备四川绵阳新晨动力机械有限公司、沈阳新光华晨汽车发动机有限公司生产的491Q—E型电喷发动机;B系列配备丰田原装2RZ—E型电喷发动机,同时可加装高顶,产品质量均属上乘。金杯轻型客车,通过短短几年的努力,以高达70%的市场占有率稳居全国轻型客车市场销售量的榜首。

(一) 金杯SY6480A系列轻型客车

金杯SY6480A系列轻型客车是引进日本丰田汽车公司海狮轻型客车车身制造技术,采用不同的发动机和不同的配件生产的轻型客车系列。该系列轻型客车主要装配491Q—E型电喷发动机和491Q型化油器发动机。其中491Q型化油器发动机已趋于淘汰。

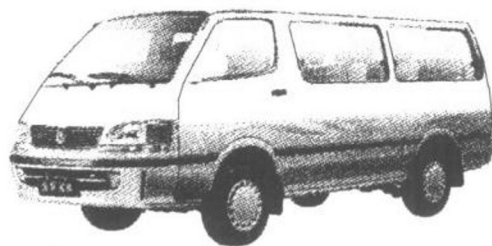
SY6480A系列轻型客车包括SY6480AB—EH(2001新锐型)、SY6480A1B—E/SY6480A1B—EH(2001先锋型/新先锋型)、SY6480A2F—E/SY6480A2F(2001大众型/普及型)和SY6480A2/SY6480A2—E(经济型)四种型号,如图1-1所示。

其中,金杯SY6480AB—EH(2001新锐型)装用2.237L的491Q—E型直立四缸电喷汽油发动机,功率为70/4600 [kW/(r/min)],转矩为178/2800~3000 [N·m/(r/min)],具有良好的动力性和经济性,排放满足GB14761—1999《汽车排放污染物限值及测试方法》标准,同时满足北京市DB11/105—1998《轻型汽车排气污染物排放标准》;配备有动力转向、前门电动摇窗、中央控制门锁、电控后视镜及可调角度的座椅与头枕,车内的前后分离式空调使室内空气更为清新。

金杯SY6480A1B—E/SY6480A1B—EH(2001先锋型/新先锋型)同样配装2.237L的491Q—E型直立四缸电喷汽油发动机,配备可调角度的座椅与头枕、改进型前后分离式空调、



SY6480A1B-E 先锋型



SY6480AB-EH 新锐型

SY6480A1B-EH 新先锋型



SY6480A2F-E 大众型



SY6480A2/SY6480A2-E

SY6480A2F 普及型

经济型

图 1-1 金杯 SY6480A 系列轻型客车车型

新型仪表盘和异型前照灯。而新先锋型在先锋型的基础上又配置了动力转向、前门电动摇窗、中央控制门锁。

金杯 SY6480A2F-E (2001 大众型) 配装 2.237L 的 491Q-E 型直立四缸电喷汽油发动机, SY6480A2F 普及型配装 491Q 型化油器发动机。配置改进型前后分离式空调、带头枕高靠背座椅和新型仪表盘。

金杯 SY6480A2-E (经济型) 配装 2.237L 的 491Q-E 型直立四缸电喷汽油发动机, SY6480A2 型配装 491Q 型化油器发动机。配置低靠背无头枕座椅、方型前照灯和改进型空调(选装)。

金杯 SY6480A 系列轻型客车各车型配置如表 1-1 所示。

表 1-1 金杯 SY6480A 系列各车型配置

型 号		SY6480AB-EH 2001 新锐型	SY6480A1B-EH 新先锋型	SY6480A1B-E 先锋型
项 目 名 称				
顶盖	顶盖形式	标准顶	←	←
发 动 机	型号	491Q-E	←	←
	供油方式	电子燃油喷射 (EFI)	←	←
	功率 [kW/ (r/min)]	70/4600	←	←
	转矩 [N·m/ (r/min)]	178/2800~3000	←	←
	排量 (L)	2.237	←	←

续表

项 目 名 称		型 号	SY6480AB—EH 2001 新锐型	SY6480A1B—EH 新先锋型	SY6480A1B E 先锋型
变 速 器	唐齿		5RYA1—19	←	←
	上汽齿		JK72A	←	←
	甲程表速比		21.6	←	←
后 桥	型号		HL6480 6170JB	←	←
	主减速比		4.556	←	←
外 观	前照灯		丰田 97 款异型灯	←	←
	散热器格栅		镀铬+彩色喷漆	←	
	后尾灯		普通后组合灯	←	←
	后雾灯			←	←
	面漆		双色金属漆	丰田白	丰田白
	彩条		波浪型	条形	条形
	防撞条		镀铬防撞条	普通	普通
	车轮		铁圈+全幅轮罩	铁圈+轴头盖	铁圈+轴头盖
功 能 件	动力转向				×
	前门电动摇窗				
	中央控制门锁				
	电动后视镜			^	^
内 饰	棚条软包			^	^
	座 椅	靠背大枕	高靠背带大枕	←	←
		第一排乘客座	固定	←	←
		后排可翻转		←	←
		面料	普通织绒	普通面料	普通面料
	地毯		选装	^	×
	转向盘		四幅软质	两幅硬质	两幅硬质
	遮阳板		1个	←	←
	仪表板		新型仪表板	←	←
其 他	FM、AM收音磁带机			←	←
	扬声器	2个		←	←
	空调			改进型空调	←
	暖风		(前和后)	←	←
价 位 (万元)			13.90	11.78	11.28

续表

型 号		SY6480A2F-E	SY6480A2F	SY6480A2-E	SY6480A2
项 目 名 称		2001 大众型	2001 普及型	2001 经济型	经济型
顶盖	顶盖形式	标准顶	←	←	←
发 动 机	型号	491Q L	491Q	491Q-E	491Q
	供油方式	电子燃油喷射 (EFI)	化油器	电子燃油喷射 (EFI)	化油器
	功率[kW/(r/min)]	70/4600	68/4600	70/4600	68/4600
	转矩[N·m/(r/min)]	178/2800~3000	175/2800~3000	178/2800~3000	175/2800~3000
	排量 (L)	2 237	←	←	←
变 速 器	唐齿	5RYA1-49	←	哈齿 HC5-16S2	←
	上汽齿	JK72A	←		
	甲程表速比	21/6	←	←	←
后 桥	型号	HI6480 6470JB	←	←	←
	主减速比	4 556	←	←	←
外 观	前照灯	丰田 96 款异型灯	←	方灯	←
	散热器格栅	褐灰色	←	黑色	←
	后尾灯	普通后组合灯	←	←	←
	后雾灯		←	←	←
	油漆	丰田白	←	←	←
	彩条	条形	←	×	×
	防撞条	×	×	×	×
	车轮	铁圈+轴头盖	←	←	←
功 能 件	动力转向	×	×	×	×
	前门电动摇窗	×	×	×	×
	中央控制门锁	×	×	×	×
	电动后视镜	×	×	×	×
内 饰	棚条软包	×	×	×	×
	座 椅	靠背、头枕	高靠背、带头枕	←	低靠背、无头枕
		第 一 排乘客座	固定	←	←
		后排可翻转		←	←
		面料	普通面料	←	←
	地毯	×	×	×	×
	转向盘	两幅硬质	←	←	←
	遮阳板	1 个	←	←	←
	仪表板	新型仪表板	←	←	←
其 他	FM、AM 收音磁带机	○	←	←	←
	扬声器	2 个	←	←	←
	空调	改进型空调	←	←	←
	暖风	○ (前和后)	←	○ (前上部)	←
价 位 (万元)		9.98	9.48	8.84	8.34

说明: ○: 为标准装备; ×: 为不装备; ←: 为与左侧相同。

（二）金杯 SY6480B 系列轻型客车

金杯 B 系列轻型客车引进日本丰田 99 款海狮（HIACE）车型，配备丰田公司原装 2RZ—E 型电喷发动机。系列车型有 SY6480B2C（H）（2000 豪华型）、SY6480B2C（2000 标准型）和 SY6480B2（2000 经典型），如图 1-2 所示。



图 1-2 金杯 SY6480B 系列轻型客车车型

其中，SY6480B2C（H）（2000 豪华型）配备有多项豪华设施：可倾式转向盘、动力转向、电动摇窗、遥控中央控制门锁、电动后视镜、间歇式刮水器、后照地镜、高位刹车灯及软化内饰、前后分离式空调、优质 CD 唱机、可调节带头枕座椅和地毯等，给旅途带来特有的舒适。

SY6480B2C（2000 标准型）与豪华型配置基本相同，只是有些部件采用国产化配件。

SY6480B2（2000 经典型）配备丰田 97 款异型前照灯，无后刮水器、后洗涤器、后除霜器、后照地镜等功能件，电动后视镜和电动天窗为选装件。各车型具体配置如表 1-2 所示。

表 1-2 金杯 SY6480B 系列各车型配置

型 号		SY6480B2C（H） 2000 豪华型	SY6480B2C 2000 标准型	SY6480B2 2000 经典型
项 目 名 称				
顶盖	顶盖形式	标准顶	←	←
发 动 机	型号	2RZ—E	←	←
	供油方式	电子燃油喷射（EFI）	←	←
	功率 [kW/（r/min）]	88/4800	←	←
	转矩 [N·m/（r/min）]	198/2600	←	←
	排量（L）	2.438	←	←

续表

项 目 名 称		型 号	SY6480B2C (H) 2000 豪华型	SY6480B2C 2000 标准型	SY6480B2 2000 经典型
变 速 器	唐岗		5RYA3-4	←	5RYZ3-4 7
	上汽岗		JK72B	←	JK72B1
	甲程表速比		19 6	←	←
后 桥	型号		HI6480-2	←	←
	主减速比		4 1	←	←
外 观	前照灯		丰田 99 款异型灯	←	丰田 97 款异型灯
	散热器格栅		镀铬	←	←
	后尾灯		整体式后组合灯	←	普通后组合灯
	后雾灯			←	←
	面漆		上白、下浅翡翠绿金属漆	上白、下深驼灰色金属漆	上白、下浅翡翠绿金属漆
	彩条		波浪形	←	←
	防撞条		镀铬	←	←
	玻璃		彩色 (浅绿)	←	←
	车轮		铝合金	←	铁圈+全幅轮罩
	轮胎		195 70 R15 (宽胎)	←	
功 能 件	动力转向			○	
	可倾式转向盘				
	前门电动摇窗			○	
	中央控制门锁		遥控	○	
	高位刹车灯			○	
	间歇式刮水器			○	
	发动机转速表				
	点烟器照明				
	烟灰盒照明				
	线控加油门			○	
	后刮水器			○	×
	后洗涤器			○	×
	后除霜器			○	×
	后照地镜			○	×
	电动后视镜			○ (国产)	选装
内 饰 软	化内饰			选装	×
	棚条软包		吊棚	○	○
	座 椅	靠背大枕	高靠背、带大枕	←	←
		第 一排乘客座	前后滑动、360°旋转 (两点安全带)	←	固定
		后排可翻转		○	○
		面料	高级织绒 (选装真皮)	高级织绒	←
	地毯		○	○	○
	转向盘		四幅软化真皮	四幅软质	←
	遮阳板		2 个	←	←
	仪表板		新型仪表板	←	←

续表

型 号		SY6480B2C (H) 2000 豪华型	SY6480B2C 2000 标准型	SY6480B2 2000 经典型
项 目 名 称				
其他	FM、AM 收音磁带机	×	×	
	(D、FM、AM 收音磁带 体机			选装
	扬声器	4 个	普通内饰 2 个 软化内饰 4 个	2 个
	空调			
	暖风	(前和后)	←	←
	电动天窗	×	普通内饰可选装	←
价 位 (万元)		23.98	21.98	18.90

说明 “/” 为标准装备, “×” 为不装备, “←” 为与左侧相同。

三、整车技术参数

金杯 A 系列轻型客车整车技术参数见表 1-3 所示, 金杯 B 系列轻型客车整车技术参数见表 1-4。

表 1 3 金杯 SY6480A 系列轻型客车整车技术参数

型 号		SY6480AB—EH	SY6480A1B—E SY6480A1B—EH	SY6480A2F—E SY6480A2—E	SY6480A2 SY6480A2F
项 目 名 称					
形 式		4×2 后轮驱动	←	←	←
座位数 (个)		6 至 15	←	←	←
外形尺寸 (mm)	长	4900	←	4830	←
	宽	1690	←	←	←
	高	1935	←	←	←
轮距 (mm)	前	1453	←	←	←
	后	1430	←	←	←
轴距 (mm)		2590	←	←	←
前悬架 (mm)		1150	←	1130	←
后悬架 (mm)		1160	←	1110	1110/1160
最小离地间隙 (mm)		165	←	←	←
最小转弯直径 (m)		11.5	←	←	←
接近角 (°)		15	←	16	←
离去角 (°)		12	←	←	←
整备质量 (kg)		1700	←	←	←
最大总质量 (kg)		2800	←	←	←

续表

项 目 名 称	型 号	SY6480AB-EH	SY6480A1B-E SY6480A1B-EH	SY6480A2F-E SY6480A2-E	SY6480A2 SY6480A2F
最高车速 (km/h)		120	←	←	←
最低稳定车速 (直接挡) (km/h)		18	←	←	←
制动距离 (满载初速 50km/h) (m)		18	←	←	←
最大爬坡度 (%)		0	←	←	←
油耗 (L/100km)		≤9.8	←	←	←
发动机型号		491Q-F	←	←	491Q
排量 (L)		2.237	←	←	←
开缩比		9.5	←	←	←
最大功率[kW/(r/min)]		70/4600	←	←	68/4600
最大扭矩[N·m/(r/min)]		178/2800~3000	←	←	175/2800~3000
蓄电池型号		N50Z			
发电机型号		JFZ18 系列			
起动机型号		QDY1253			

说明: “←”表示与左列相同。

表 1-4 金杯 SY6480B 系列轻型客车整车技术参数

项 目 名 称	型 号	SY6480B2C (H)	SY6480B2C	SY6480B2
形 式		4×2 后轮驱动	←	←
座位数 (个)		6 至 15	←	←
外形尺寸 (mm)	长	4970	←	4990
	宽	1690	←	←
	高	1935	←	←
轮距 (mm)	前	1460	1450	←
	后	1440	1430	←
轴距 (mm)		2590	←	←
前悬架 (mm)		1220	1130	←
后悬架 (mm)		1160	1110	←
最小离地间隙 (mm)		165	←	←
最小转弯直径 (m)		11.5	←	←
接近角 (°)		14	16	←
离去角 (°)		12	←	←
整备质量 (kg)		1700	1650~1800	1650~1750

续表

项 目 名 称 \ 型 号	SY6480B2C (H)	SY6480B2C	SY6480B2
最大总质量 (kg)	2600	2800	2600
最高车速 (km/h)	140	←	≥130
最低稳定车速 (直接挡) (km/h)	18	←	←
制动距离 (满载初速 50km/h) (m)	≤18	←	←
最大爬坡度 (%)	30	←	←
油耗 (L/100/km)	≤9	←	≤9.8
发动机型号	2RZ—E	←	←
排量 (L)	2 438	←	←
压缩比	8 8	←	←
最大功率 [kW/ (r/min)]	88/4800	←	←
最大扭矩 [N·m/ (r/min)]	198/2600	←	←
蓄电池型号	N50Z		
发电机型号	JFZ18 系列		
起动机型号	日本三菱起动机或 QDY1253		

说明：“←”表示与左列相同。

第二章 电源系统

一、蓄电池的结构原理

蓄电池是一个可逆直流电源,它与汽车上的发电机并联,其工作情况有以下几点说明。

①起动发动机时,由蓄电池向起动机、点火系、仪表等用电设备供电,起动机工作电流可达200~600A。

②发动机低速运转,发电机电压低于蓄电池电压时,由蓄电池向点火系等用电设备供电。

③当发动机高速运转时,发电机的电压高于蓄电池的电压,由发电机向用电设备供电,并对蓄电池进行充电,以化学能的形式贮存在蓄电池中。

④当用电设备的耗电量超过发电机的供电能力时,由蓄电池协同发电机对外供电。

蓄电池的种类很多,由于铅蓄电池的内阻小,电压稳定,可以短时间内供给起动机强大的电流,加之结构简单,价格较低,所以在汽车上广泛采用。另外,铅蓄电池不仅是一个电源,而且相当于一个较大的电容器,能吸收电路中产生的过电压,保护晶体管 and 集成电路不被击穿,延长使用寿命。

(一) 蓄电池的结构及工作原理

1. 蓄电池的构造

金杯轻型客车使用的蓄电池,型号为N50Z(相当于6—Q—60),蓄电池的外形如图2-1。

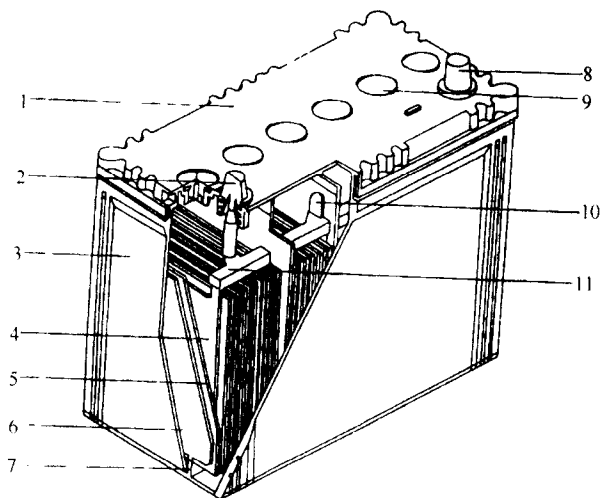


图 2-1 蓄电池的外形

1-蓄电池盖;2 正级极柱;3 蓄电池槽;4 正极板;5-隔板;6 负极板;7-极板支撑及沉淀物空间;8 负极极柱;
9 加液塞;10 内部连接端头;11 内部电流排