

建设社会主义新农村书系

微型水利发电站的使用与维护

小康家园建设篇

邓可蕴 主编

钟挺 编著

Xiaokang jiayuan jianshe pian



中国农业出版社
农村读物出版社



建设社会主义新农村书系
小康家园建设篇

微型水利发电站的 使用与维护

邓可蕴 主编

钟 挺 编著

中国 农业 出版 社
农村 读物 出版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

微型水利发电站的使用与维护/邓可蕴主编;钟挺编
著. —北京:中国农业出版社, 2006.6 (2007.4 重印)
(建设社会主义新农村书系)

ISBN 978-7-109-11001-4

I. 微… II. ①邓…②钟… III. ①水利发电站—使用
②水利发电站—维护 IV. TV73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 060263 号

编主 编下邓

著编 编 钟

中国农业出版社 出版
农村读物出版社

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 宋会兵 刘爱芳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 6 月第 1 版 2009 年 3 月北京第 3 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/24 印张: 1 $\frac{1}{6}$

字数: 18 千字

定价: 4.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

出版说明

党的十六届五中全会明确提出了建设社会主义新农村的重大历史任务，2006年中央1号文件又把推进社会主义新农村建设作为当前和今后一个时期党和政府的中心工作。按照生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主的要求，中国农业出版社本着为“三农”服务的办社宗旨，及时策划推出了《建设社会主义新农村书系》。

中宣部、新闻出版总署、农业部和中国版协十分重视本套书系的出版工作，给予了大力支持和精心指导。本书系旨在服务“三农”上有所创新，以促进农民增收为出发点，以促进农村和谐社会建设为落脚点，真正做到贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，让广大农民、农技人员和乡村干部看得懂、学得会、买得起、用得上。

本套书系紧紧围绕建设社会主义新农村的内涵，在内容上，分农业生产新技术、新型农民培训、乡村民主管理、农村政策法律、农村能源环境、农业基础建设、小康家园建设、乡村文化生活、农村卫生保健、乡村幼儿教育等板块，在出版形式上，将手册式、问答式、图说式与挂图、光盘相结合，在运作方式上，按社会主义新农村发展的阶段性，分期分批实施，在读者对象上，依据广大农村读者的文化水平和阅读习惯，分别推出适合广大农民、农技人员和乡村干部三个层次的读本。整套书系内容通俗易懂，图文并茂，突出科学性、针对性、实用性和趣味性，力求用新技术、新内容、新形式，开拓服务的新境界。

我们希望该套书系的出版，能够提高广大农民的科技素质，加快农业科技的推广普及，提高农业科技的到位率和入户率，为农业发展、农民增收、农村社会进步提供有力的智力支持和精神动力，为社会主义新农村建设注入新的生机与活力。

中国农业出版社

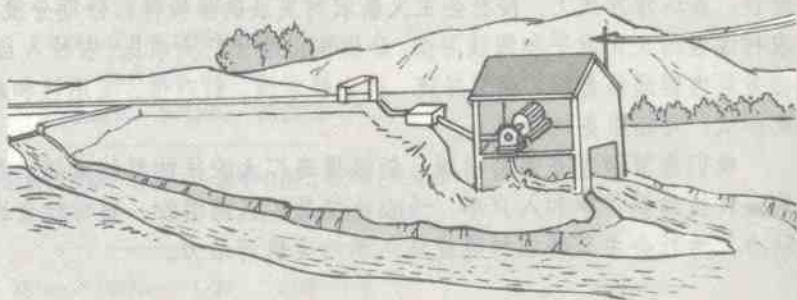
2006.5

目录

CONTENTS

出版说明

1. 什么叫微型水利发电站	1
2. 微水电的利用	4
3. 微水电使用维护技术	9



中国水利水电出版社

1 什么叫微型水利发电站

微水电是利用山区分布的溪流、小瀑布等这些微小的水力资源来发电,解决居住分散的山区农户用电问题的一种供电模式。通常装机小于500千瓦的水利发电站叫做微型水利发电站。它一般由水工建筑物、机械设备、电气设备和输电线路等组成(图 1-1)。

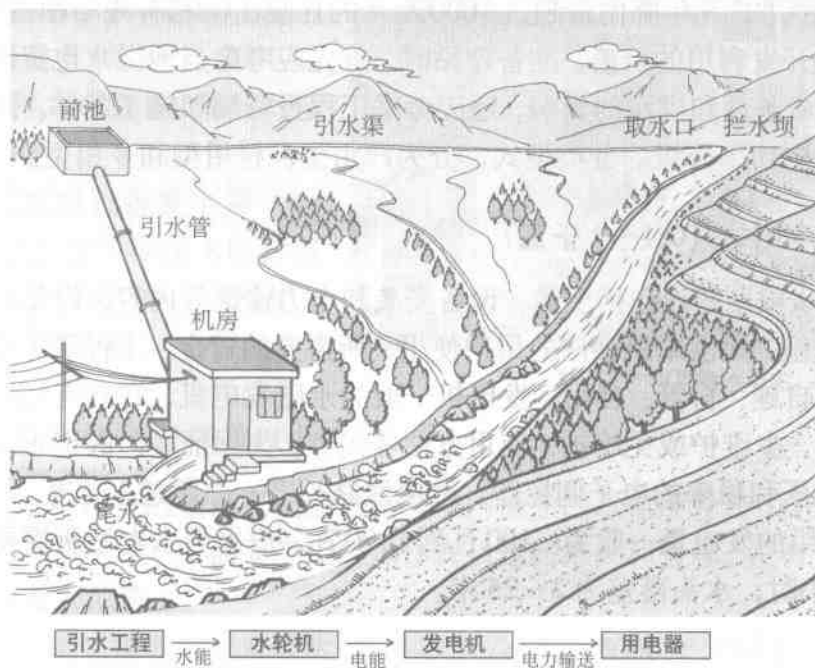


图 1-1 微型水利发电站示意图

微水电供电系统是集水力、水工、机械、电机、控制、输电、土建等多项技术为一体的系统工程,同时又是涉及人身安全和环境安全的利民工程,微水电站在建设过程中一定要按照相应的规范进行。在建设前,先需要对推广技术人员进行资源测量、设备选型、工程设计、工程预算、施工管理、工程决算与验收等必要知识的培训。并对准备推广的微水电设备进行质量检测。建站完成后,应组织专家进行工程验收。

在一般条件下,凡年降雨量超过 1000 毫米的丘陵山区和有终年积雪的雪山脚下,微水电都具有开发利用的价值。准备建站时,首先应考虑当地微水电资源、农田灌溉要求、地形地质条件和洪水的影响,还应考虑工程投资额和施工条件。微水电站建设模式根据微水电功率等级的分类型式,分为户用型、村用型和乡用型。

1.1 户用型微水电站 (0.1~1 千瓦)

户用型微水电站建设包括土建、设备安装和电力输送等内容。设备的功率小,一般都是整装机组,只供单家独户的用户使用,所需要的资金、工程量等也很小,可以由农户自投、自建、自管、自用。发电机一般为永磁发电机,它具有结构简单、运行可靠、效率高、少维护或免维护、使用方便等优点。为保证发出的电正常使用,还应该配有自动稳压和稳率的电子调控器。输电线路长度不应超过 1 公里。

户用型机组的发电量一般为:100 瓦到 1000 瓦。户用型水电站所需要的水流量为 40~140 米³/小时,水头落差为 2~25 米。

1.2 村用型微水电站 (1~30 千瓦)

村用型微水电设备以整装机组为主,发电可以供一个自然村(10~100户)使用。建设安装应在专业技术人员的指导下进行。机组配有自动稳压和稳率的电子调控器或调速器,操作使用方便(图 1-2)。输电线路长度以2公里之内为好,最多不应超过5公里。

村用型微水电设备发电量一般不超过30千瓦。村用型微水电站需要的水资源为:流量 $40\sim 1500\text{米}^3/\text{小时}$,落差 $2\sim 100$ 米。

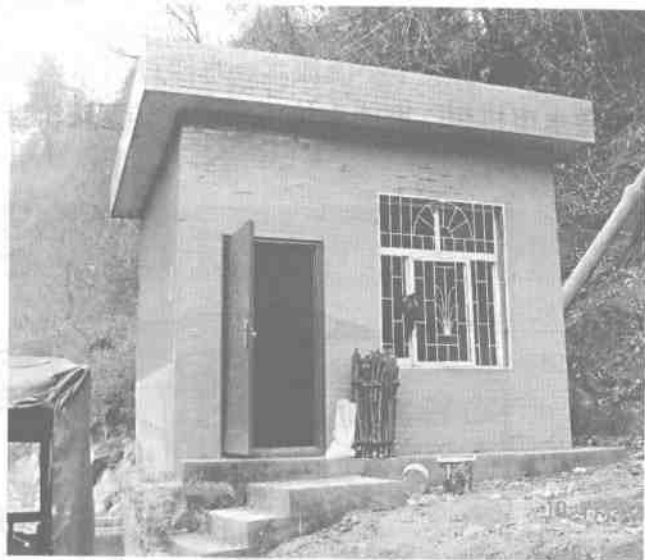


图 1-2 村用微水电站

1.3 乡用型微水电站 (30 千瓦以上)

乡用型微水电设备的建设安装应由具有专门资质的水电建设公司进行。工程模式参照小水电的模式进行,需要专门的操作人员进行维护和管理。没有无人值班系统的电站需要专人值班。

乡用型微水电站需要的水资源为:流量 $40\text{米}^3/\text{小时}\sim 5000\text{米}^3/\text{小时}$,落差 $2\sim 500$ 米。

2 微水电的利用

通过拦水坝集中小溪流水，水经过引水渠流入压力前池，然后经引水管进入机房内的微水发电机组，推动水轮机转轮旋转，转轮带动发电机发电，电能通过输电线供给用电户(图 2-1)。

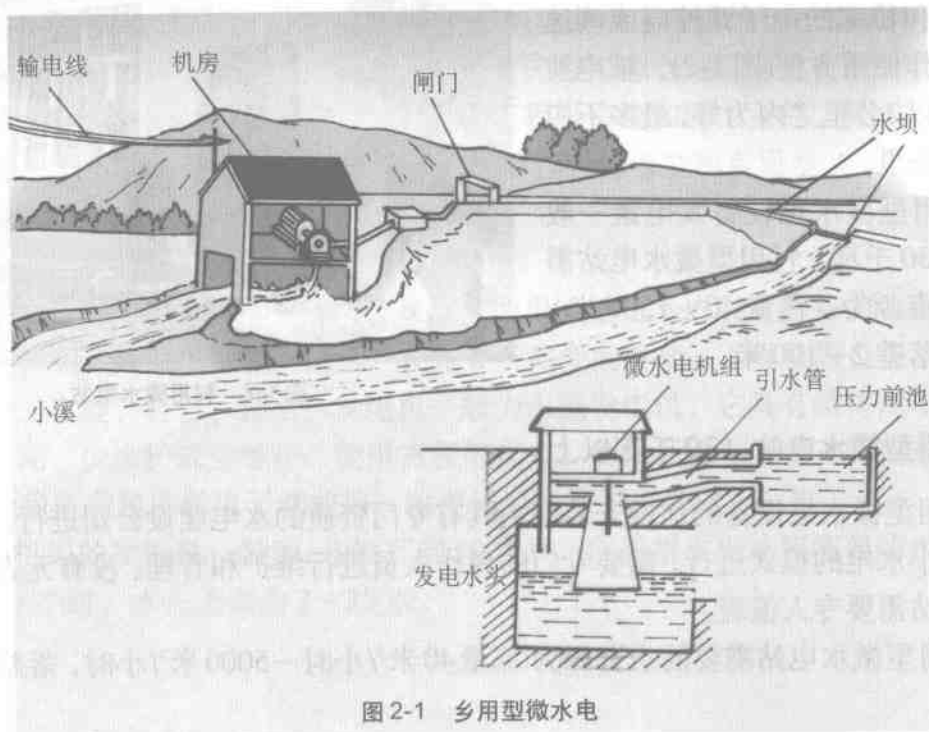


图 2-1 乡用型微水电

2.1 日常生活用电

根据电站的发电量,分配给各用户一定的供电量,以便用户使用相应的电器。各户配备的电器功率总容量不得超过分配给每户的功率(表 2-1、图 2-2)。

表 2-1 农村常用电器及其参考功率

电器名称	工作功率(瓦)	起动功率(瓦)	备注
白炽灯	15~60		
日光灯	8~40	20~100	按起动功率配备
电视机	40~120		
电风扇	20~60	50~150	按起动功率配备
台式收录机	20~40		
VCD 或 DVD	30~50		音箱每只 20~45 瓦
台式计算机	150~350		
洗衣机	200~300	500~600	按起动功率配备
电饭煲	700~1100		
冰箱冰柜	100~250	300~600	按起动功率配备

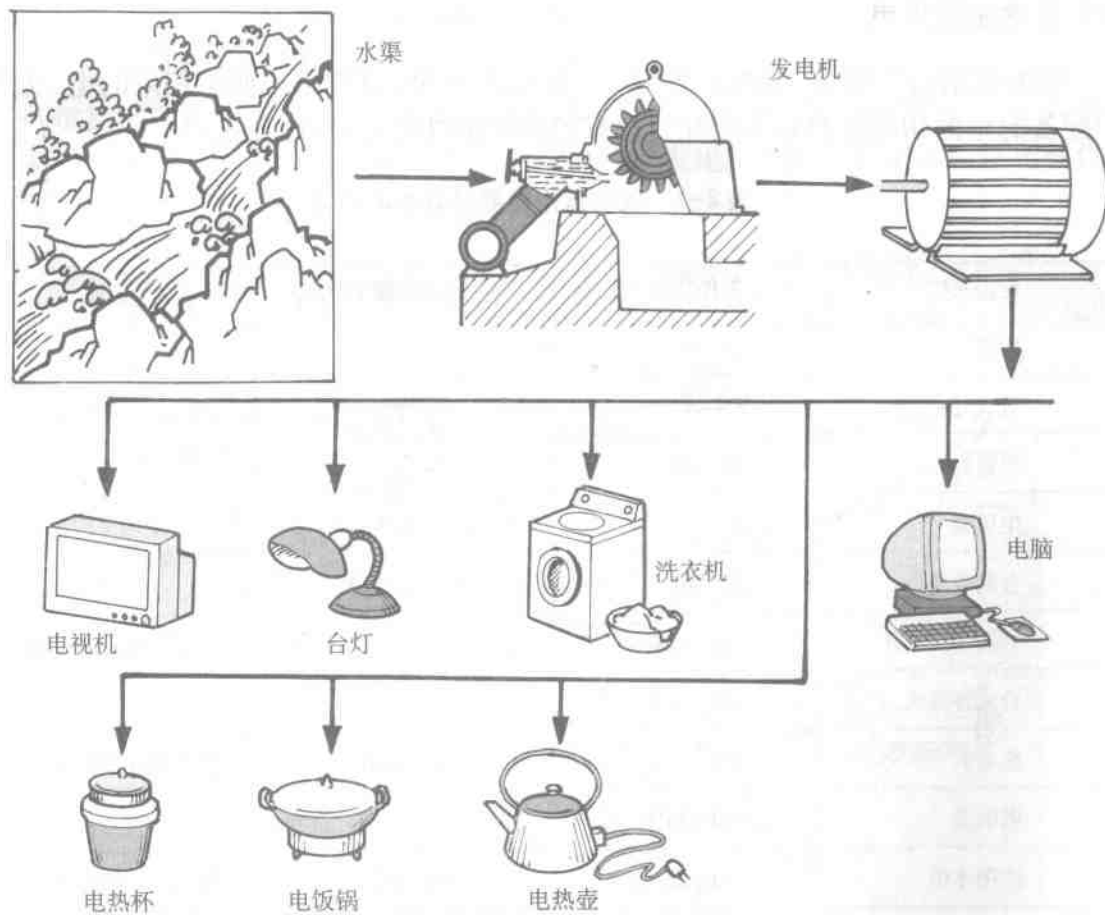


图 2-2 农村家庭日常生活用电

2.2 小型农副产品加工

在水源充足的地方，对于微水电站，配套小型农副产品加工机具，是发挥电站效益的有效途径。常用的配套加工机具(图 2-3)有：碾米机、磨粉机、磨浆机、压面机、粉碎机、切割机、脱粒机、脱壳机等，配套方法有两种：一是发电后，用电力驱动电动机，再带动加工机具；另一种方法是直接以水轮机带动加工机具(图2-4)。相比之下，前者运用方便，但投资大；后者投资小，效益高，但只能在电站交通方便的地方才能使用。

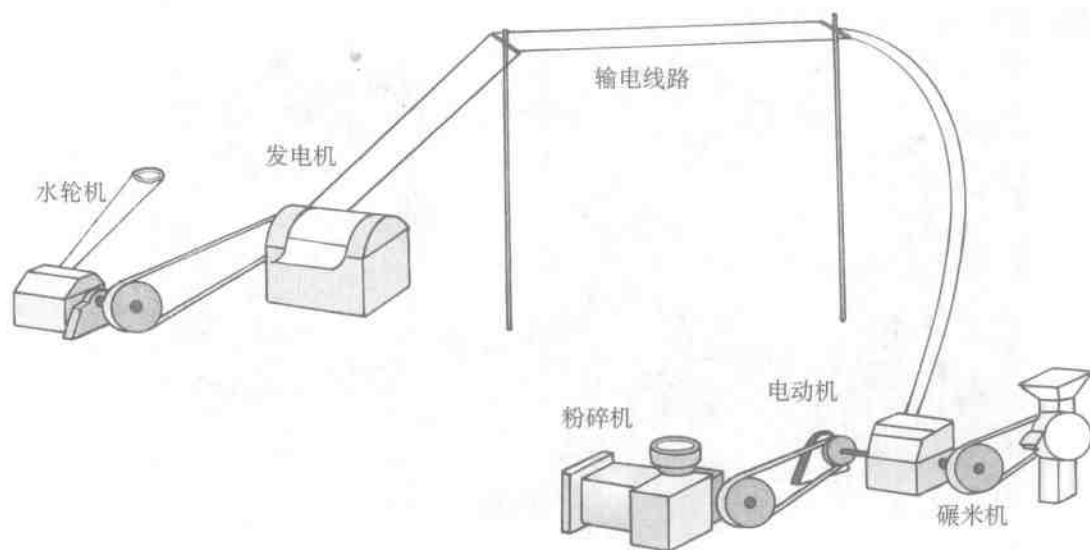


图 2-3 微水电小型加工

注意事项:

- 1) 微水电站以水能为动力,配套小型加工机械时应与水源具备的能量匹配。
- 2) 选择加工机械要依据加工原料的种类和数量,确定其功率。
- 3) 配套机具正常运行前,应按使用说明书弄清配套机具的结构、原理及技术参数,按照操作程序正常操作。
- 4) 电动机带动加工机具的,电动机应先空负荷起动。
- 5) 水轮机带动加工机具的,应部分开启水轮机闸阀,至正常转速,此时方可带上负荷,然后再调至正常转速。

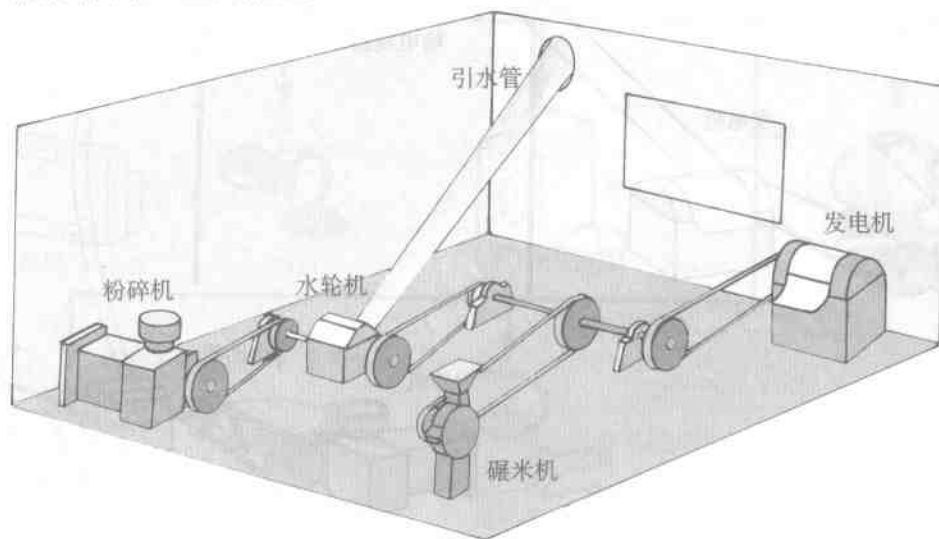


图 2-4 微水利发电加工综合利用机房

3 微水电使用维护技术

微水电是集机械、电子和控制技术为一体的产品，其使用维护技术在微水电利用中占着非常重要的作用，是微水电站正常运行的保证。

微水电使用维护技术包括以下几个方面：水轮机维护，发电机维护，负载调节器维护，闸门和阀门维护，坝的维护，前池的维护，拦污栅的维护，渠道的维护，引水管的维护，尾水设施的维护，机房的维护，室外线路的维护，电杆的维护和室内线路的维护等(图 3-1)。



图 3-1 微水电发电站



3.1 水轮机维护(图 3-2、图 3-3、图 3-4)

- 1) 水轮机应保持各紧固件处于紧固状态,各转动部件转动灵活。
- 2) 水轮机每运行 50~100 小时,应给滚动轴承加注 2 号或 3 号钠基(或钙基)润滑脂(注意:不同型号的润滑脂不能混合使用,以免油脂变质)。
- 3) 每运行 300~500 小时,应向杯内添加润滑脂。
- 4) 运行 2500~3000 小时,应对轴承进行检查清洗,更换新脂,加脂量以盛满轴承腔容积的三分之二为宜。若发现轴承间隙过大或滚道出现麻点等,应更换新件。
- 5) 机组运行 2500~3000 小时,应检查联轴器,更换胶圈、皮带等易损件,并对锈蚀部件重新涂漆。
- 6) 定期检查水封、挡水板的工作可靠性。
- 7) 机组运行 2~3 年应大修一次。大修时,应检查转轮焊接情况,更换轴承、联轴器销和胶圈。

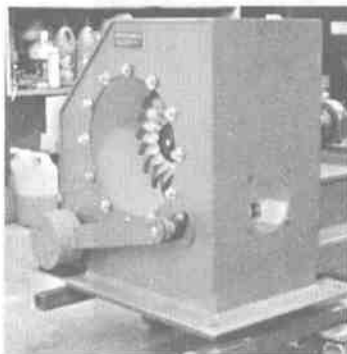


图 3-2 水轮机壳体

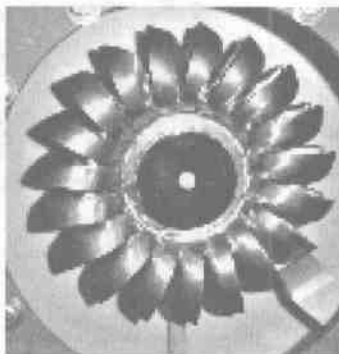


图 3-3 转轮



图 3-4 喷射部件

3.2 发电机维护



- 1) 保持电机外部清洁,特别是导风槽应没有积尘和油污。
- 2) 保持机房通风良好,保持干燥。若电机受潮,应烘干后才能使用。
- 3) 机组运行 2000~2500 小时,应清洗发电机轴承并更换新润滑油脂。
- 4) 发电机运行 3~5 年,应与水轮机同时大修。大修后,应按大修后试验规程检验,合格后,再继续投入使用(图 3-5、图 3-6)。

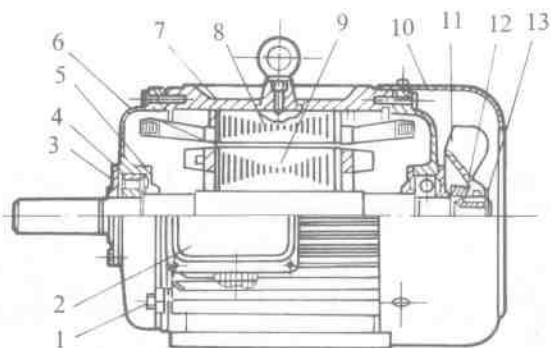


图 3-5 永磁发电机结构图

1. 紧固件 2. 接线盒 3. 轴承外盖 4. 轴承 5. 轴承内盖 6. 端盖 7. 机座 8. 定子 9. 永磁转子 10. 风罩 11. 风扇 12. 键 13. 轴用挡圈

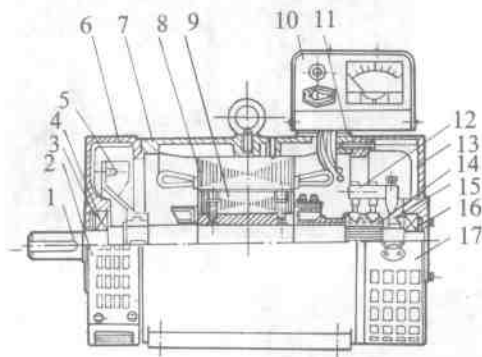


图 3-6 同步发电机结构图

1. 转轴 2. 护板 3. 波形挡圈 4、16. 轴承 5. 风扇 6、13. 端盖 7. 机座 8. 定子铁芯 9. 磁极铁芯 10. 出线箱 11. 紧固件 12. 电刷装 14. 集电环 15. 轴承盖 17. 护罩

3.3 电调器维护



假负载定义：假负载是指为了使发电机功率和用电功率实现平衡所配置的用电器，通常用电炉和电热管等作为假负载。假负载的通断与否由电调器控制(图 3-7)。

1) 假负载与电调器接线可靠，假负载的功率应与发电机组额定发电功率基本相等(图 3-8、图 3-9)。

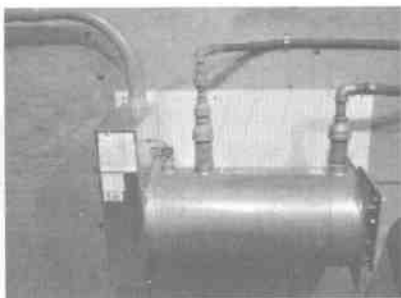


图 3-7 假负载



图 3-9 电调器

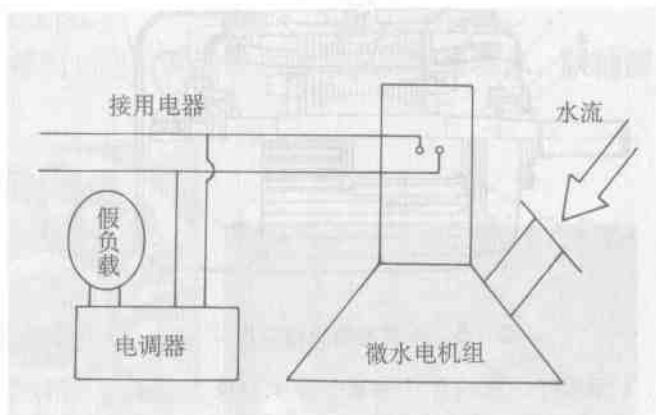


图 3-8 电调器安装使用示意图