

XIANDAI YAKONGJISHU JI YINGYONG

现代遥控技术 及应用

集9大遥控类型
于一书
可圈可点

50多个应用实例
为您
“抛砖引玉”



王俊峰 薛鸿德 编著

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

现代遥控技术及应用

王俊峰 薛鸿德 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代遥控技术及应用 / 王俊峰, 薛鸿德编著. —北京: 人民邮电出版社, 2005.9

ISBN 7-115-13983-0

I. 现... II. ①王... ②薛... III. 遥控 IV. TP872

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 090622 号

内 容 提 要

本书系统讲述了现代遥控技术的相关知识。主要包括: 现代遥控技术概论、传感器、声音遥控器、光控遥控器、磁控遥控器、红外线遥控器、热释电红外遥控器、超声波遥控器、无线电遥控器、语言遥控器、音频遥控器等。书中还编入了遥控技术在各个领域的应用实例 50 多个。

本书理论与实践结合, 普及与提高并重, 突出新颖性、科学性、系统性、实用性和可操作性。

本书可作为大中专院校师生、科研单位、企事业单位有关科技人员进行产品开发设计的参考书, 也可作为广大电子爱好者的学习教材。

现代遥控技术及应用

-
- ◆ 编 著 王俊峰 薛鸿德
责任编辑 赵桂珍 张 伟
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.25
字数: 397 千字
印数: 1-6 000 册

2005 年 9 月第 1 版

2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13983-0/TN · 2600

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010) 67129264 印装质量热线: (010) 67129223

前 言

遥控技术就是按照预定的目标对被控对象的参数、工作状态实现远距离或非接触式控制的一门技术。它又是综合了电子技术、计算机技术、传感器技术等多学科知识和技术,应用于多领域的一门技术。

随着电子技术的发展,大规模集成电路的广泛应用,遥控技术的发展十分迅速,在现代工农业生产、日常生活、科学研究、国防建设等方面得到了广泛应用,并取得可喜成果,也成为广大电子爱好者的热门研究课题。

本书的编写宗旨是为了全面、系统地介绍现代遥控技术,给广大读者提供实用的科技读物,以推动遥控技术的应用与发展,让广大读者“知其道,明其理,会其用,受其益”。

本书共十章,主要内容有:现代遥控技术概述、传感器技术、光控遥控器、声音遥控器、磁控遥控器、红外线遥控器、热释电红外遥控器、超声波遥控器、无线电遥控器、语言遥控器、音频遥控器以及遥控技术综合应用举例等。

在写作方法上,考虑到不同读者的需要,坚持普及与提高并重,理论与实践相结合。全书介绍了现代遥控技术的九大类型,突出新颖性、科学性、系统性、应用性的原则。

本书详细介绍了遥控技术在工业、农业、体育、医疗及日常生活方面的应用实例 50 多个。这些实例具有典型性、知识性、趣味性、实用性和可操作性。

本书可作为大中专院校课程设计、毕业设计、大学生电子制作大赛的选题参考教材,同时作为科研单位、企事业单位产品开发设计的参考书,也可供广大电子爱好者学习阅读。

本书在编写过程中得到北京理工大学李传光教授、河南师范大学吴慎山教授、郑州大学李晓媛硕士的支持与帮助,在此深表谢意。

王俊峰编写第一、四、六、十章;薛鸿德编写第三、五章及附录部分;任慧编写第二、七章;何家梅编写第八、九章。王娟、陈建萍等负责文字输入和绘图工作。

遥控技术涉及的知识领域宽而深,有的(如语言遥控)还在研究探讨之中,本书仅起“抛砖引玉”的作用。

限于作者水平,错误在所难免,请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 现代遥控技术概述	1
第一节 遥控技术的基本概念	1
一、遥控技术的概念与分类	1
二、遥控系统的组合方式	3
第二节 遥控系统的工作原理	3
一、遥控系统组成	3
二、遥控系统的工作原理	4
三、遥控系统的操作过程	5
第三节 遥控技术的应用	6
一、遥控技术在国防建设方面的应用	6
二、遥控技术在工农业生产方面的应用	6
三、遥控技术在日常生活中的应用	7
四、遥控技术在其他方面的应用	7
第四节 遥控技术的发展过程	7
一、遥控技术的发展历史与现状	7
二、遥控技术的发展前景	8
第二章 传感器技术	9
第一节 传感器的组成与分类	9
一、传感器的概念与组成	9
二、传感器的分类	10
第二节 传感器的理论基础	11
一、传感器的静态数学模型	12
二、传感器的动态数学模型	13
第三节 传感器的基本特性	14
一、传感器的静态特性	14
二、传感器的动态特性	17
第四节 传感器的标定	18
一、传感器的静态标定	18
二、传感器的动态标定	19
第五节 传感器的现状与发展方向	19
一、传感器的现状	19
二、传感器的发展方向	20
第六节 传感器的选用要求与方法	21

一、选用要求	21
二、选用原则与方法	22
第三章 光控与磁控遥控器	26
第一节 光电效应的转换原理	26
一、外光电效应	26
二、内光电效应	27
第二节 光敏电阻与光电池传感器	28
一、光敏电阻	28
二、光电池	30
第三节 发光二极管	32
一、发光二极管	32
二、发光二极管的特性	33
三、发光二极管的驱动电路	34
第四节 光电耦合器	35
一、光电耦合器的结构	36
二、光电耦合器的工作原理	36
三、光电耦合器的特性	36
四、光电耦合器的参数	37
五、光电耦合器的选用	38
第五节 光电晶闸管	39
一、光电晶闸管的结构	39
二、光电晶闸管的伏安特性	39
三、光电晶闸管的工作原理	40
四、光电晶闸管的类型	41
第六节 光控遥控器应用举例	41
一、光控台灯遥控电路	41
二、硅光电池遥控电路	42
三、光电耦合心电图测量仪	42
四、传输自动线堵料遥控监视电路	43
五、光电断料遥控监视电路	44
六、玻璃瓶计数器光电转换遥控电路	45
七、太阳能热水器自动跟踪遥控电器	45
八、鸡舍温度遥控器	46
第七节 磁控遥控器及应用举例	48
一、磁控的基本原理	48
二、磁控式遥控开关电路	49
三、整经机磁控遥控电路	50
四、磁传感器保安监视遥控器	51

第四章 声音遥控器	54
第一节 声音遥控的基本原理	54
第二节 声音遥控传感器	55
一、压电陶瓷片	55
二、驻极体话筒	57
第三节 声音遥控电路的组成	60
一、放大电路	60
二、控制电路	63
三、执行电路	66
四、电源电路	70
第四节 声控遥控应用举例	71
一、声音遥控节电开关	71
二、脉搏跳动监视声光报警器	72
三、自行车车胎漏气检测仪	73
四、声音遥控自动门	74
第五章 红外线遥控器	76
第一节 红外线的概念与特性	76
一、红外线的基本概念	76
二、红外线的基本特性	76
第二节 红外线传感器	77
一、红外发光二极管	77
二、光电二极管	82
三、光电三极管	86
第三节 红外遥控专用接收集成电路	89
第四节 红外线遥控的基本原理	91
一、红外线遥控的基本概念	91
二、红外线遥控的特性	91
三、红外线遥控的基本原理	92
四、常用红外光发射电路	93
第五节 红外线遥控器的设计	96
一、红外遥控器设计要点	96
二、红外遥控发射器设计要求	97
三、红外遥控接收器的设计要求	98
四、遥控发射器的造型设计	98
第六节 红外遥控器的设计举例	99
一、设计题目	99
二、设计指标	99
三、红外线遥控发射电路	99

四、红外线遥控接收器件	100
五、红外线遥控接收电路	101
第七节 红外遥控器应用举例	102
一、单通道红外线遥控电路	102
二、家用多路红外遥控器	103
三、红外线九功能遥控器	105
四、红外线商品语音介绍机	107
五、卫生间湿手烘干机	109
第八节 热释电红外传感器	109
一、热释电红外传感器的工作原理	109
二、热释电红外传感器的组成	110
三、热释电红外传感器器件	111
四、菲涅尔透镜	112
第九节 热释电红外遥控电路应用举例	113
一、人体移动检测电路	113
二、防盗报警器	113
三、热释电红外遥控电路	113
第六章 超声波遥控器	118
第一节 超声波的基本概念	118
一、超声波	118
二、超声波的传播特性	118
第二节 超声波传感器	120
一、超声波传感器的基本结构	121
二、超声波传感器的基本原理	121
三、超声波传感器的基本特性	122
第三节 超声波遥控专用器件	124
一、T/R-40-XX 系列通用型超声波发射/接收传感器	124
二、MA40EIS/EIR 密封式超声波发送/接收传感器	125
三、UCM-40-T/R 超声波发射/接收传感器	125
四、LM1812 超声波遥控专用集成电路	126
第四节 超声波遥控方式与组成	128
一、超声波遥控方式	128
二、超声波遥控电路的组成	129
第五节 超声波遥控发射与接收电路	130
一、超声波发射电路	130
二、超声波接收电路	131
第六节 超声波遥控应用举例	133
一、超声波遥控开关电路	133
二、超声波遥控直接探测电路	134

三、超声波遥控电机调速电路	135
第七章 无线电遥控器	137
第一节 无线电遥控概述	137
一、无线电波	137
二、无线电遥控的特点及频率范围	138
三、无线电遥控器的组成	138
第二节 无线电遥控发射器	140
一、对发射器要求	140
二、主振级	140
三、中频放大级	142
四、高频功率放大级	144
五、调制电路	145
六、鞭状发射天线	147
第三节 无线电遥控接收器	148
一、遥控接收器的作用	148
二、遥控接收器的技术指标	148
三、遥控接收电路	149
第四节 无线电遥控专用器件	151
一、RX5019/5020 无线遥控发射/接收器件	151
二、LM555/LM555C 时基电路	152
三、TDC1808/1809 遥控专用器件	154
四、RCM-1A/RCM-1B 发射/接收器件	155
第五节 无线电遥控应用举例	156
一、RX5019/ RX5020 组成的遥控电路	156
二、TDC1808/1809 组成的遥控电路	156
三、RCM-1A/RCM-1B 组成的遥控电路	157
四、儿童丢失无线电遥控报警器	159
五、无线电遥控电动窗帘	160
六、收音机无线电遥控装置	163
七、无线电遥控门铃	165
八、家电提前工作遥控器	166
第八章 语言遥控器	169
第一节 语言(声音)信号概述	169
一、人的声音生成	169
二、声音的数字模型	170
三、声音的波形与参数	170
第二节 声音信号的合成	172
一、单相相关函数分析合成	172

二、声音的规则合成	172
第三节 语言(声音)识别	174
一、声音识别	174
二、说话人的识别	175
三、小词汇单词声音识别系统	176
四、以音素为单位的连续声音识别系统	176
第四节 语言遥控举例	178
第九章 音频遥控器	182
第一节 遥控器的音频信号	182
一、音频信号	182
二、遥控信号的执行器件	184
第二节 音频遥控专用集成电路	184
一、双音多频信号产生发射集成电路	184
二、双音多频译码接收集成电路	185
第三节 音频遥控器应用举例	187
一、音频遥控开关电路	187
二、家用电器音频遥控器	188
三、音频无线寻呼遥控器	191
第十章 遥控技术综合应用举例	198
一、住宅防盗防火智能电话报警系统	198
二、声与光敏电阻遥控延时节电开关	202
三、声与激光二极管遥控开关电路	203
四、节约水电红外智能遥控器	204
五、微电脑红外空调遥控器	207
六、百米多键遥控器	213
七、单片机倒计时遥控器	220
八、集光、磁、触摸为一体的遥控器	224
九、短路全保护声光报警直流稳压电源	226
十、手机短信遥控家用电器	228
十一、有趣的遥控流水灯	230
十二、冠心病突发报警器	232
十三、微光调光定时有线遥控器	233
十四、家用多功能环保器	235
十五、智能遥控饮水机	235
附录	237
附录 1 遥控专用集成电路器件型号	237
附录 2 常用液晶显示器参数	239

附录 3	单结晶体管极间电阻值	239
附录 4	双向晶闸管主要参数	240
附录 5	晶闸管模块主要参数	240
附录 6	电源变压器设计参考数据	240
附录 7	各类数字集成电路主要性能参数比较	242
附录 8	三端稳压集成电路参数	242
附录 9	9000 系列晶体管参数	243
附录 10	SS0001 遥控通用传感器参数	244
附录 11	大功率模块主要性能参数	244
附录 12	常用小型继电器参数	245
附录 13	常用电子公司及发明技术信息网址	245
附录 14	遥控用部分器件供货单位一览表	246
参考文献		247

第一章 现代遥控技术概述

随着电子技术、计算机技术和传感器技术的迅速发展,遥控技术在现代工农业生产、日常生活、科学研究、国防建设等领域得到了广泛应用,并取得可喜成果。

本书对现代遥控方式进行了系统全面介绍。包括遥控的基本概论、传感器技术、光控遥控器、声音遥控器、磁控遥控器、红外线遥控器、热释电红外遥控器、超声波遥控器、无线电遥控器、语言遥控器和音频遥控器等共九种,基本概括了现代遥控技术的内容与类型。

第一节 遥控技术的基本概念

一、遥控技术的概念与分类

1. 遥控的基本概念

什么是遥控技术?遥控技术就是按照预定的目标对被控对象的参数、工作状态实现远距离控制的一门技术。

现代遥控技术又是综合了电子技术、计算机技术、传感器技术等多学科知识和技术,应用于多领域的一门学问。

现代遥控技术已经普遍地应用于各类家用电器中。例如电视遥控、电灯遥控、电风扇遥控、空调器遥控等。这类应用提高了家电的功能和档次,给使用者带来极大的方便。设有遥控功能的电视机,使用者不必离开座位,只需使用手持红外遥控器就可以进行节目切换,实现对音量、对比度等的调节。在这些应用中说明,“远”与“近”都是相对的。有“千里之遥”,也有“一步之遥”之说,家用电器的遥控就是一个生动的实例。操作者与被控者之间并非“遥”,也非“难以达到”,仅为方便而已,因此对“遥控”的定义,可以广义地理解为对负载非接触式的一种自动控制方式。

遥控技术一般应用于操作不便或难以接近被控对象的场合,例如对于移动式的被控对象、恶劣环境下作业的机器、人难以到达的危险场所,就必须使用遥控技术进行远距离操纵。又如工厂里的行车、模型飞机、模型舰艇,乃至当代的无人驾驶飞机、宇宙飞船、无线电制导导弹等移动式设施也必须使用遥控技术。

2. 遥控系统的分类

(1) 有线遥控

对控制对象进行远距离控制时,若信号的传输是利用有线方式进行的,就叫做有线遥控。如最早的电视机有线遥控,用导线从电视机旁边或后边引出连接到经常操作的位置,将控制器件装到一个小盒里接一个开关按钮,每按一次按钮,换一个台,可选10个电视节目。

有线遥控方法简单，遥控功能少，可靠性差，由于引线长，使用受限制，现已被淘汰；农用水井距离村子几百米远，水泵的控制用导线连接到村子里的配电室里，需要浇水时，在配电室里进行远距离控制。这种控制方法虽简单，但接线太长。

(2) 无线遥控

若信号的传输是利用无线方式进行的，就称为无线遥控。为了使远方的被控对象按照要求去动作，控制端必须向被控制端发出一个动作信号或如何工作的命令，我们称这个命令为遥控指令。例如，调速电机的启动与停止、正反转、升速与降速等指令。遥控指令又分连续指令和断续指令。数值连续变化的指令为连续指令，如控制石油输油管道流量和压力的指令；数值断续的指令叫做断续指令，如照明电灯的开与关的指令。

除上述之外，根据控制方式、特点的不同，上述九种遥控方式将在以后有关章节中分别进行详细介绍。

(3) 各种遥控方式比较

表 1-1 给出了各种遥控方式比较，介绍了各种遥控方式、传输距离、发送与接收频率、特点及应用场合，使读者对遥控有个初步感性认识。

表 1-1 各种遥控方式比较表

遥控方式	传输距离	发射频率	发送方式与特点	接收方式与特点	应用场合
光控	近距		自然光、人工光源作发射器	光电器件接收	家用电器、工业控制等
声控	2~10m	20~20kHz	说话声、脚步声、敲击声等振动波作发射器	声传感器压电陶瓷片、驻极体话筒接收转变为电信号	家用电器、工业、报警等
热释电	近距	40kHz	热释电传感器产生发送信号	热释电红外接收器	家电、工控、报警等
超声波	10~15m	40kHz	超声波发射器、超音频振荡器、驱动电路传送 40kHz 超音频信号	超声接收器，放大、解码、锁存、驱动等	探测、家电、开关电路、调速、医疗等
语音	近距	男 70~200Hz 女、儿童 150~400Hz	特定人或任意人发出声音信号	接收、合成、识别、转换、驱动、执行显示等	家用电器、工业遥控等
音频	2~3km	3.58MHz	专用集成电路和振荡器配合产生音频信号	放大、识别、执行机构接收发送命令控制被控对象	家电、生活、工业、农业、医疗
红外线	10~15m	40kHz	采用红外发射器件传送遥控命令，具有方向性，不能跨越墙壁阻挡	红外器件接收后，把红外光转变为电信号	生产、生活、军事、医疗等
无线电	2m~2000km 或更远	27~38MHz 40~48.5MHz 150~167MHz	具有无方向性，可以向四周辐射，能穿越墙壁和障碍物，遥控距离远	选择性好、灵敏度高，稳定可靠。再生与超外差接收发方式	军事、国防、工农业生产、体育运动、日常生活等
磁控	0.001m	/	同步旋转磁铁作发射器	霍尔元件接收	工业控制等

二、遥控系统的组合方式

根据遥控的方式和使用场合不同,可以把这些控制信号特征进行各种组合编码。如电压极性的组合方式,电信号相位的组合方式,电信号幅值的组合方式,频率的组合方式,脉冲的宽度、相位、幅度等参数的组合方式及脉冲编码组合方式等。

在实际应用中,以频率和脉冲组合方式应用最多。

1. 频率组合方式

分为单音频指令和多音频指令。

单音指令每个指令内容由单个音频信号组成,抗干扰能力差,只能用在要求不高的遥控系统中。

多音频指令由两个或两个以上音频信号组成,它不仅可以增加容量,还具有保密功能。

2. 脉冲编码组合方式

脉冲编码方式具有指令容量大,抗干扰能力强、保密性好及便于用逻辑电路来实现等优点,得到了广泛的应用。

遥控系统对遥控指令信息传输的可靠性要求很高,通常对指令码组进行监护和监督。为使遥控指令尽量不出错或少出错,或即使出了差错也能被发现或被纠正。下面介绍几种差错控制方法,如恒比指令码和奇偶校验法。

① 脉冲编码遥控中常用恒比码作为指令。恒比码指令即每个指令中“1”和“0”的个数保持相同的比例,可根据此比例关系是否被破坏来判断遥控指令在传送过程中是否产生了错误。如恒比指令码“1”和“0”的总数为 n ,其中“1”的个数为 m ,则可得到所有指令码的组合数位 $n!/(n-m)!m!$ 。例如5中取3恒比指令码,可以得到 $5!/(2!3!) = 10$ 个指令码。

② 奇偶校验法是利用码组里的“1”的奇偶特性来监督码组是否正确,它可以在发送端组成奇偶监督码,在接收端进行校验。例如接收端校验结果是奇数,就向发送端返回一个长脉冲;若校验结果是偶数,就向发送端返回一个短脉冲。这样发送端就能检测出传送指令的错误。

第二节 遥控系统的工作原理

一、遥控系统组成

一个遥控系统由传感器、发射器、接收器和控制器等组成。如图1-1所示。

传感器可以分为两类。一类是直接接受外界的各种信号,将其转换成电信号输出。如热释电红外线传感器能以非接触形式检测出发热物体放射出来的红外线能量,并把它转换成电信号;温度传感器能把周围温度变化转换成电信号强度的变化等等。另一类传感器自身能

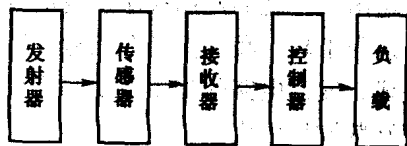


图 1-1 遥控系统组成方框图

发射出某种波，如红外线波、超声波、微波等，这些波遇到障碍物后能反射回来被传感器接收，并将它们转换成电信号，从所接收的反射波中分析出障碍物的不同性质，如距离、颜色、移动速度等。

发射器的作用是根据它接收到的指令信息向接收器发射某种信号的波，这种波多半为超声波、红外线波、电磁波、激光等。发射器也可以在人工控制下，发出某种指令信号对控制器进行遥控。这时，人的眼睛和耳朵就相当于传感器。例如电视机等家用电器的遥控就是如此。

接收器的作用是远距离接收发射器发来的含有某种指令的信号，将他们转换为电信号并加以放大，送往控制电路。

控制器根据发射器发出的指令，向不同通道输出各种脉冲直流电压执行某些特定的任务。如向继电器的线圈输出电流，接通或断开电源；向直流音量控制电路输出模拟电压改变音量的大小等。控制器主要根据接收器所接收的信号强度来控制负载。

二、遥控系统的工作原理

本书所介绍的九种遥控方式，均由发射与接收两大部分组成。光控遥控器是以自然光源和人工光源作为发射信号的；声音遥控器则是以说话声、喊叫声、脚步声和撞击声作为发射信号的；磁控遥控器是利用同步旋转的永久磁铁使霍尔磁控集成电路产生出脉冲，此脉冲经电容、二极管倍压整流，在电阻两端产生的直流电压使三极管导通，它们都有特定的接收电路。而红外遥控器、热释电红外遥控器、超声波遥控器、音频遥控器和无线电波遥控器，均由单独的发送电路和接收电路组成遥控系统。在发射和接收电路中由放大、驱动、编码、译码、调制、解调、执行和直流电源等环节构成的不同电路。下面以无线电遥控系统为例，说明它们的结构和工作原理。

1. 无线电遥控电路的组成

同图 1-1 方框图一样，也是由发射器（编码电路、发射电路）、接收器（解码电路、接收电路）及控制执行电路等部分组成。

(1) 发射器

发射器由编码电路和发射电路组成。

① 编码电路。由操作机构（开关、键盘、电位器等）控制，操作者通过操作机构，使编码电路产生所需要的控制指令。这些控制指令是具有某些特征的，如模拟连续信号指令或数字信号指令，通过不同的编码，产生不同的信号指令。这些指令就是相互间易于区分的电信号。例如，用频率为 270 Hz 的正弦信号作为控制左转的指令，用频率为 350 Hz 的正弦信号作为控制右转的指令，即利用不同频率的正弦信号作为不同的控制指令。

② 发射电路。编码电路产生的指令信号都是频率较低的电信号，无法直接传送到遥控目标上去，必须将指令信号送到发射电路，使它载在高频信号（载波）上，才能由发射天线发送出去。就如同用火车、轮船等运载工具运送货物一样，指令信号相当于货物，载波相当于运载工具。我们把指令信号加装到载波上去的过程叫调制，调制作用由发射电路的调制器完成。发射电路的作用主要是产生载波，并由调制器将指令信号调制在载波上，经天线将已调制载波发射出去。

(2) 接收器

接收器由接收电路及译码电路组成。

① 接收电路又包括高频部分及解调器部分。由接收天线送来的微弱电信号经接收机高频选择和放大后，送到解调器。就像船到码头车到站，把货物卸下来的情况一样，解调器的作用是从载波上卸下指令信号。由于“卸”下来的各种指令信号是混杂在一起的，还要送到译码电路进行译码。

② 译码电路的工作就是把卸下来的各种信号，分门别类地进行鉴别，而后送到相应的执行放大电路。执行放大电路把指令信号放大到具有一定的功率，用以驱动执行机构。

(3) 控制执行电路

执行机构直接对被控对象进行具体的操作与控制，通常用电动机、继电器、晶闸管、开关等来实现。如电灯的亮与暗，电机的转动与停止，常用继电器或接触器线圈的吸合与释放进行控制，将电能转变为光能或机械动作。

2. 无线电遥控系统原理分析举例

下面我们以无人驾驶飞机为例，介绍它的遥控飞行原理。

为了执行某项任务，无人驾驶飞机可能飞到很远很远的地方，以至人们用肉眼观察不到它在空中飞行的姿态和位置。为了解决这个问题，在无人驾驶飞机上除了有无线电波遥控系统外，还安装了无线电测量系统，借助无线电信号对远方目标的参数及状态进行测量。安装在无人驾驶飞机上的遥测发射系统能把飞机的高度、速度、发动机转速、飞行姿态等参数通过遥控发射系统发射天线不断发射出去，地面的遥测接收系统及显示装置接收并显示这些参数。遥测系统设备就像“千里眼”一样，使人们看到飞行在远方天空上的飞机。

除了可以通过无线电遥控设备控制舵面及其他机构外，还可以用自动控制设备自动驾驶飞行。自动驾驶飞行与遥控飞行的基本原理是一样的。安装在飞机上的各种传感器直接感受飞机飞行姿态的各种参数，并将其变为电信号，这些电信号通过运算放大器直接加到舵机等执行电路上，对无人驾驶飞机的飞行姿态进行控制。

为了识别被控飞机在空中的方位，在无人驾驶飞机上还有应答机或信标机，在地面有跟踪雷达。地面控制站根据雷达及遥测系统测量提供的各种参数，通过计算机计算，对照预定的方案进行设计修订，确定当前切实可行的控制方案，由操作人员或计算机通过遥控发射系统向无人驾驶飞机发出控制指令。飞机上的遥控接收系统收到控制指令后，把各种不同的指令区分开，加到自动控制设备中的转换执行电路上，实现对飞机或其他调节机构等执行电路的控制，使飞机执行既定的飞行任务。

三、遥控系统的操作过程

根据系统的要求和完成的任务不同，遥控系统的操作方式也不相同，操作方式可分为一次操作和二次操作。

1. 一次操作

当遥控系统进行操作控制时，首先选择控制对象，例如控制一个电灯开关或电动机，然后进行功能操作，如将开与关放在一个动作中去完成，就叫做一次操作。也就是说，首先选择了被控对象，接着发出一个遥控指令，使被控对象执行动作（电灯亮或灭，电动机转动或停止）。

一次操作程序少,时间短,设备简单,但误动作概率高,可靠性差。

2. 二次操作

如果操作人员需要进行两次操作才能完成遥控动作,就称为二次操作。首先选择对象发出指令,接收端收到指令通过反馈通道送给发送端一个回答信号,发送端重新进行确认所发指令的正确性与否,如果正确,进行第二次操作。确认是错误的,则撤销原发出指令。

由此看来,二次操作是在操作人员去确认正确的情况下,进行功能操作的,二次操作程序多、时间长、设备比较复杂。但是由于它具有准确、可靠等优点,所以现在的遥控系统几乎全部采用二次操作。

第三节 遥控技术的应用

一、遥控技术在国防建设方面的应用

无线电遥控的出现,首先应用在军事上。二次世界大战中,由于战争的需要,出现了无线电遥控的坦克、鱼雷快艇、无人驾驶飞机和导弹。战后,随着计算机技术和集成电路的出现,不仅无人驾驶飞机、火箭、导弹、人造卫星、宇宙飞船等离不开无线电遥控,而且在军事训练中也广泛应用无线电遥控设备。例如,利用遥控的靶机和靶船可以提高训练效率,在训练场地上对各种战术背景实行遥控,使得训练演习富有真实感。

神舟五号载人飞船的成功发射,是遥控技术应用的一个典范。飞船在轨期间主要依靠预先设计的程序自动进行控制,航天员只是辅助地面对飞船进行监控、管理和操作。神舟五号飞船装有52台各种发动机。飞船在太空航行期间主要靠地面进行遥控的,地面通过对这52台发动机的遥控达到对飞船姿态或变轨的遥控。

二、遥控技术在工农业生产方面的应用

1. 在工业方面的应用

在工业生产方面,无线电遥控技术也大有用武之地,炼油厂、发电厂等大型联合企业,工艺流程复杂,牵涉的范围广,人工操作管理难以准确及时地掌握远处设备的运行情况,容易产生误差和造成不稳定。采用遥控和其他相应的装置后,设备可以按照预定的工作程序准确运转,提高工作效率和产品质量。在化工厂、煤矿等一些有毒或某种危险场合,使用遥控设备进行无人控制,可以改善劳动条件,保护工人身体健康。由于遥控技术的优越性,它的应用越来越广泛。如:油田各油井的监控,西气东输工程输油管道的无人加压加温站,南水北调工程的输水加压提升水位控制,高山无人电台信号发射,无人微波中继站以及采煤机、大型吊车、天车,挖土机的无线电遥控。

2. 在农林渔业生产方面的应用

人们可以采用遥控的方式,定时定量给庄稼浇水,喷洒农药;对养鸡养猪场,可以采用遥控一条龙的饲料加工、生产、自动送料喂养系统。遥控检测鸡舍温度,可以提高产蛋率;