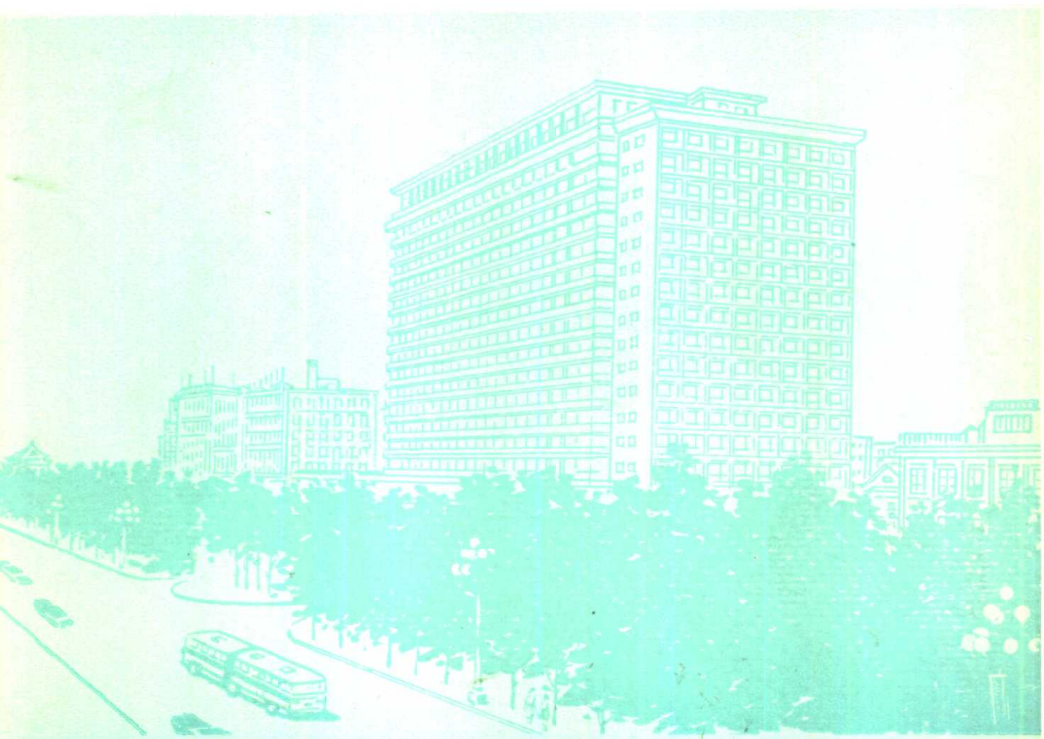


自然科学小丛书

# 建筑新设备新材料



北京人民出版社

自然科学小丛书

# 建筑新设备新材料

岳荣洲

北京人民出版社

---

自然科学小丛书  
“建筑新设备新材料”

岳 荣 洲

\*

北京人民出版社出版  
新华书店北京发行所发行  
北京印刷三厂印刷

\*

787×1092毫米 32开本 2.125印张 30,000字

1975年9月第1版 1975年9月第1次印刷

书号: 15071·12 定价: 0.16元

## 毛主席语录

我们必须打破常规，尽量采用  
先进技术，在一个不太长的历史时  
期内，把我国建设成为一个社会主  
义的现代化的强国。

BAZ 46/03

## 编 辑 说 明

为了帮助广大工农兵和青少年学习自然科学知识，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务，我们编辑了《自然科学小丛书》。

这套小丛书是科学普及读物，它以马克思主义、列宁主义、毛泽东思想为指导，用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，结合三大革命斗争实践，介绍自然科学基础知识。在编写上，力求做到深入浅出，通俗易懂，适合广大工农兵和青少年阅读。

由于我们水平有限，又缺乏编辑科学普及读物的经验，难免有缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

# 目 录

|   |                                            |    |
|---|--------------------------------------------|----|
| 一 | 房子里的自动化 .....                              | 2  |
|   | 自动门(2) 自动电梯(4) 火灾自动报警设<br>备(10)            |    |
| 二 | 调节房子里的温度 .....                             | 12 |
|   | 送冷风(13) 送热风(15) 调节温度(16)<br>工厂里的恒温(18)     |    |
| 三 | 人造冰场 .....                                 | 19 |
|   | 大夏天怎么冻冰(20) 冰场怎样换成地板(23)                   |    |
| 四 | 保温材料 .....                                 | 26 |
|   | 矿渣棉与玻璃棉(26) 膨胀珍珠岩与聚苯乙<br>烯泡沫塑料(30)         |    |
| 五 | 吸音材料 .....                                 | 35 |
|   | 多孔性吸音材料(37) 薄板吸音材料(38)<br>工厂里是怎样消音的?(40)   |    |
| 六 | 装饰材料 .....                                 | 41 |
|   | 马赛克(42) 彩色磁粒(43) 地面装饰材料(44)<br>内墙面装饰材料(45) |    |
| 七 | 墙体材料 .....                                 | 48 |
|   | 碳化石灰板(49) 石膏板(51) 蜂窝纸板(51)                 |    |
| 八 | 耐磨材料——铸石 .....                             | 53 |
| 九 | 耐热材料 .....                                 | 55 |



解放二十五年来，特别是无产阶级文化大革命以来，在毛主席革命路线指引下，我国的广大建筑工人和工程技术人员，用勤劳的双手兴建了许多现代化的新建筑，我国的基本建设事业呈现出一派欣欣向荣的新面貌。

随着建筑事业的发展，建筑技术正在飞速发展。我们的首都在兴建了十大建筑之后，又兴建的新型建筑，如东郊十六层公寓，首都体育馆以及新扩建的北京饭店等，都采用了一些新设备、新材料。这些新设备、新材料是在毛主席的“自力更生”伟大方针指引下，我国工人阶级通过“三结合”形式，自己设计、自己研究、自己制造出来的。

下面我们将向大家介绍在一些新型建筑物内，所采用的新设备和新材料。

## 一 房子里的自动化

房子中的设施包括很多。普通的有门、窗、照明、卫生设备，较高级的还有室内空调。要是建造工厂、民用楼房以及大的饭店、百货商店，就要根据不同的需要设计安装各种电梯等等。能不能使房子里的设施实现自动化呢？在毛主席的“独立自主、自力更生”的伟大方针指引下，随着我国科学技术的飞速发展，建筑业的技术人员和工人师傅相结合，经过多次科学实验，已经可以使房子里的一些设施实现自动化。象雄伟的人民大会堂、首都体育馆以及新扩建的北京饭店就有很多自动化设施。

### 自 动 门

“门”，我们的手每天不知道要摸它多少次。当你进出屋子时，要用手推一下或拉一下门，门才能打开。要是带碰锁的门，还需要先扭一下门把，然后才能把



门打开。如果你冬天来到北方，会看到一些门上写着“随手关门”。假如你忘记关门，一定会有一股寒气吹进来，给你提出“警告”——你忘记了关门。能不能让门一“察觉”有人来了就自动开启，人进去后，又自动关闭呢？能。新扩建的北京饭店大门安装的就是这种自动门。当你走上北京饭店的高台阶，踏上离门大约 1.5 米远的橡胶地毯时，门便徐徐地打开，让你进去；你再继续往前走，距门 1.5 米离开橡胶地毯时，门又慢慢地关上了。没有人操纵，门怎么会开关呢？原来秘密全在这两块橡胶地毯上。这个自动门就是我国首次自己设计制造的脚踏电动启闭装置。它的特点是可以自动控制，操作灵活，使用方便，安全可靠，密闭性好。

为了说明它是怎样工作的，我们先简单地介绍一下橡胶地毯。橡胶地毯实际上就是一个电动开关。它是由两层导电的橡胶中间夹着四毫米厚的泡沫塑料网格密闭而成的（见图 1）。两层导电的橡胶分别接在

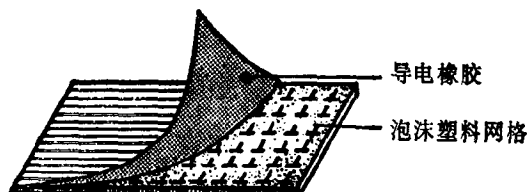


图 1 橡胶地毯

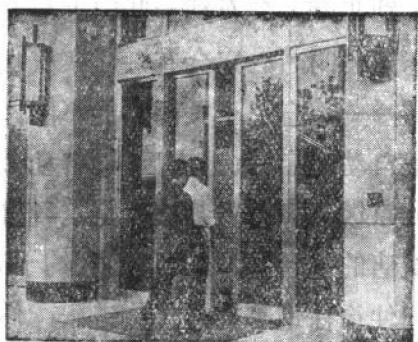


图2 自动门

控制回路里，当人踏上橡胶地毯时，由于人体的重量，使导电橡胶中的泡沫塑料被压缩，导电橡胶接触，从而使电路接通，电机转动，通过机械传动在2到5秒钟内

自动门打开，它的开门速度是可以根据需要调节的。当人体离开橡胶地毯时，泡沫塑料网格又恢复原状，电路断开，门重新关上。有人要问，如果人走在两扇门中间时停下来，会不会把人夹住呢？不会的。在这一整套自动控制系统中，设计有一套光电安全保护装置。只要我们仔细观察就可以发现，在固定门框一边有三个光源，在另一边有三个光电转换装置，门自动关闭时，三个光源发光。如果这时门中间没人，光照在另一边的光电转换装置上，门继续关闭；如果关门时门中间有人，三个光源被人挡住，不能照在光电转换装置上，门就自动打开。夹人的现象是不会出现的。

## 自 动 电 梯

电梯是我们比较常见的设备。它应用的范围也比

较广泛，工厂、商店、医院以及民用楼房都离不开电梯。一般的电梯都是由电梯司机手动操纵。当你要乘电梯时，首先要看一下指示灯，现在电梯是上行还是下行，如果是下行，而你要上行，那就得等一下；等指示灯显示上行时，你按一下召唤电钮，等电梯来到你面前，司机打开轿厢门，你上去后，他再把门关好，问一下你到几层，他按上行电钮。到了你要去的那一层时，电梯停下来，你走出电梯。这就是一般电梯工作的情况。

可是，你听说过我国上海电梯厂制造的新产品——群控高速电梯吗？它的自动化程度很高。你一定很想知道“群控”是怎么回事吧！顾名思义，“群”是指的不是一部电梯，而是指三部以上电梯为一组，“控”是指对电梯进行自动控制。这种电梯可以根据乘客多少，通过群控系统进行自动调度，缩短等候电梯时间，科学地使用电梯。这和我们每天乘公共汽车一样，上下班时间，工作时间，业余时间，乘车的人数是不一样的，上下班时间客流量大；工作时间客流量小；业余时间客流量更小。根据这种情况，调度员同志就在上下班时间内，把车排得密一些，两车之间的间隔只有二、三分钟。而且还根据某一地段客流量更大，哪站下的人多等情况，加了不少区间车和快车，以满

足实际客流需要。工作时间客流量减少，两车的间隔时间就拉长点，五分钟一辆。到业余时间客流量更小，车上总是挺空的，两车间隔的时间可以再拉长一点，10分钟或是15分钟一辆。这样就达到了科学地使用车辆，既避免了车上人特别拥挤，又克服了跑空车的现象。我们所说的群控系统自动调度也是这个意思。它可以根据下列情况：上楼人多于下楼人；绝大部分人上楼；下楼人多于上楼人；绝大部分人下楼；上下楼的人基本相等；上下楼的人很稀少甚至无人上下等六种不同客流，来选择相应于客流情况的六个工作程序，即：上行客流量大；上行客流顶峰；下行客流量大；下行客流顶峰；客流平衡和空闲时间的客流。四部电梯组成一组，由自动调度系统根据所选择的工作程序，控制一层和顶层的电梯开车的时刻。就象上面所说的公共汽车调度员控制发车的情形一样。比如，某一所大楼内，在顶层召开的会议结束了，人们都要下楼。这时达到了下行客流顶峰，群控中的自动调度系统就执行下行客流顶峰工作程序，使电梯一回到一层就立刻向上发车，而在顶层则以固定间隔15至20秒向下发车；通过电子计算机计算，自动调度系统保证四部电梯三下一上，以便尽快地疏散顶层的乘客。当顶层乘客快疏散完时，在低区楼层，如9层有

一批乘客要集体外出，这时电梯仍三下一上的运行就满足不了9层楼上的乘客要下楼的要求，自动调度系统就开两部电梯为“区间车”在9层以下行驶，疏散9层楼以下的乘客，两部电梯行驶全区车，疏散顶层和9层楼以上的其他乘客，这样，就能保证在极短的时间内，疏散完所有下行的乘客。当下行的乘客全部疏散完时，大楼内只有少数人要上、下楼，自动调度系统就执行空闲时间客流的工作程序，从一层以固定时隔30秒左右，向上发一次车，电梯到达顶层后，立刻发车返回一层。这时，假如没有乘客到高层楼层，高层楼层也没有乘客下楼，这样电梯不一定开到顶层，而是在哪一层有乘客就到哪一层去，直到送出最后一个乘客后，立即返回到一层，从而避免了开“空车”。假如在一分钟内，楼内没有乘客上下了，则四部电梯相继停闭机组，休息待命。

我们知道公共汽车调度员是通过司机、售票员或者中途站来的电话知道客流情况的。群控电梯中的自动调度系统是通过什么机构知道客流情况呢？第一个是压磁装置，它装在电梯轿厢的地板下面，就象磅称一样。人越多，它被压得越重，导磁就强一些，从而输出的讯号就大；反之，输出的讯号就小。自动调度系统就是通过讯号的大小，知道乘客的多少。压磁装置

分为几种信号，有轻载、重载、满载、超载等。满载定为 1000 公斤。比如现在等着乘电梯的人数很多，一个人摸了触钮，指示灯一亮，电梯来接客，如果上的乘客超过了 1000 公斤，压磁便发出超载信号，指示电梯不走，等到减少到符合满载的要求时，电磁输出满载讯号，电梯才开始运行。这时自动调节系统接到满载讯号就会指示另一部电梯来接剩余的乘客。如第二部电梯仍为满载，说明此时客流相当大，自动调度系统就选择相应于客流情况的工作程序，迅速运送乘客。第二个是“触钮”。人手一摸它上面的箭头（有上行的，有下行的）或数字，它就发亮，一方面告诉自动调度系统，另一方面显示乘客的要求已经被登记上了。自动调度系统通过“触钮”知道楼内有多少讯号向上，多少讯号向下。第三个就是几种类型的电子计算器。楼内的讯号在电子计算器内通过计算，确定四部电梯上、下运行的时间，当上行客流量大时，上行时间就长，下行时间就短；平衡客流量时，上、下行时间基本相等。自动调度系统就是这样通过“压磁装置”、“触钮”、“电子计算器”知道大楼内上下客流的多少，从而自动选择某一工作程序，满足实际客流的需要，使乘客等候电梯的时间最短（不超过 30 秒）。而且这种群控电梯都是由直流低速电动机直接拖动，

没有变速齿轮箱，所以它的振动小、噪音小、速度高，每秒运行 2.5 米。

群控高速电梯的轿厢门可以自动启闭，电梯轿厢一到站(停层)，就开门，隔四、五秒钟就自动关门。

时间这么短不是很容易挤压乘客吗？不！它有安全保护装置，可以避免挤压乘客。群控电梯的轿厢自动门设有“电子接近保护器”，当门关

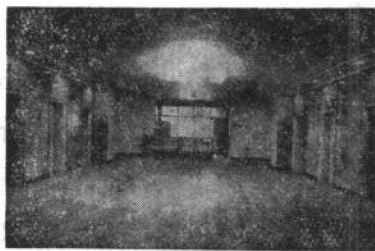


图 3 自动电梯

闭时，人体或人所携带的物品离门端面 10 厘米左右时，“电子接近保护器”通过控制系统，使门停止关闭，重新开门。当人体离开这个区域时，门才重新关上。如在重新关门时还有障碍，那就还要开门。但是，假如电梯在停站 15 秒钟内不能把门关好，则要强迫关门，这时，“电子接近保护器”已经不起作用。为了不挤压乘客，自动门减速，以原先三分之一关门速度徐徐地关门，同时发出警铃告诉乘客要强行关门，如强迫关门时挤压乘客，自动门关闭不了，超过 15 秒钟，就作为电梯存在故障，停止运行，自动切出机群，并通过讯号灯告诉电梯管理人员，来排除故障。故障排除之后，再投入运行，加入机群。

## 火灾自动报警设备

“注意防火，人人有责”。的确，防火是很重要的。象民房住宅，一所高级饭店或旅馆，一座现代化工厂，如果一时麻痹失火，人民的生命财产都要受到损失。为了防止失火，除了人们在思想上提高警惕，注意防火外，还要在室外准备大量的防火器材。在高层建筑的楼房上以及工厂的库房内还设置报火警设备，使人们能够尽快地发现失火，得以救应，减少损失。

现在用的火灾报警设备比较先进的有两种：一种是测温式火警报警器，一种是我国第一次试制成功的离子感烟火警报警器。

离子感烟火警报警器的灵敏度和自动化程度都很高，不仅服务房间多、耗电量少、设备轻便，而且使用的寿命长。这种火灾报警器是由烟探测器、区域报警器和集中报警器三部分组成的。烟探测器的任务是探知房间内是否发生火灾，每个房间有一个，放在最易感烟的地方。它是一个茶盅大小的盒子，下面有个小百叶窗口，里面有可控硅线路和两个电离室，每个电离室内都有一片涂有放射性元素的不锈钢片。区域报警器是一个中型电子管收音机大小的箱子，上面按房号设有信号灯和鸣笛，通过线路与烟探测器相联，



每层楼房一个，它的任务是发出火警信号。集中报警器也是一个箱体，表面有楼层号和房号，内有鸣笛，装有随时可挂通“119”火警的电话，用线路与区域报警器相接。

离子感烟火报警器的报警过程是，在没有火警的情况下，烟探测器中的放射性元素放出 $\alpha$ 射线，把外电离室中的空气电离成正、负离子，产生一个微弱的电流。但是，这时可控硅的正向控制电压达不到适当的幅值，可控硅电路不通。当发生火灾后，烟雾通过小百叶窗口迅速到达探测器，烟雾的碳粒附着在离子上，使一部分正、负离子中和，离子运动速度减慢，电阻增大，引起电压降增大。通过场效应管和晶体三极管的作用，使可控硅控制极电压增加。当烟雾到达一定浓度时，可控硅的正向控制电压达到适当的幅值(0.7~1 伏)，可控硅电路导通，从而发出火警信号。于是，区域报警器上该房间的信号灯明亮，鸣笛发出声响；同时，集中报警器上也发出声响和信号灯明亮。值班人员得到信号后，就可以采取措施来救火。当烟火被扑灭以后，报警信号自动消除。

也许有人会问：这种报警器用的是放射性元素，对人体有害没有呢？放射性元素很快就放射完，这一套报警设备不就没用了吗？经过试验证明：报警器上