

简易园艺设施

-----设施园艺学

甘肃农业大学园艺学院



园艺学院
College of Horticulture

地面简易覆盖

- 砂田覆盖
- 秸秆及草、粪覆盖
- 地膜覆盖
- 其它覆盖





砂田覆盖

- **起源：**甘肃中部，主要分布于甘肃、青海、宁夏、陕西及新疆等地。
- **概念：**用大小不等的卵石和粗沙分层覆盖在土壤表面的覆盖方式。
- **砂田的形成：**
 - 1.形成时间
 - 2.形成条件
 - 3.分布与应用



砂田覆盖

- **种类和特点：**

按有无灌溉条件、使用年限、砂石状况及砂石质量和来源，有四种分类类型。

- **旱砂田：**主要分布于高原和沟谷中，以种植粮食作物为主；一般为10～16cm厚，使用年限可达40～60年。
- **水砂田：**分布于水源充足的地方，以种植蔬菜和瓜果为主；一般为5～7cm厚，使用年限为4～5年。

- **用砂量：**10万～20万kg/公顷

- **应用：**低温干旱地区可利用水砂田栽培喜温果菜类蔬菜，西北地区多栽培甜瓜、白兰瓜和西瓜等瓜果类作物。



砂田覆盖

■ 性能

▶ 保水性能显著

据测定：砂田的水分渗透率比土田高**9**倍，减少了土壤蒸发；砂田**3~10**月份的土壤含水量变化很小，而且砂田与土田相比，越是土壤表层，砂田比土田的含水量越多。如**0~10cm**土田平均含水量为**7.92%**，而砂田为**15.72%**。

▶ 增加土壤温度

升温快，降温慢。据测定，3月份砂田平均土壤温度为**8.52℃**，土田则为**5.32℃**。

▶ 具有保肥作用

地表径流很少，肥料被冲刷少，无机盐类挥发损失也少。



秸秆覆盖

■ 概念

在畦面上或垄沟及垄台上铺一层农作物秸秆（如稻草），铺设厚度因目的不同而异，一般为4~5cm。

■ 应用

北方地区主要在浅播的小粒种子（如芹菜、茺荂、韭菜、葱等）播种时，为防止播种后土壤干裂以及越冬蔬菜防止冻害而应用。



秸秆覆盖

■ 秸秆综合利用技术

■ 秸秆覆盖的好处

- 1.改善土壤团粒结构，提高耕层土壤肥力。
- 2.减缓耕作层水土流失，提高土壤含水率。
- 3.秸秆覆盖具有良好的经济效益和显著的社会效益。



秸秆覆盖

■ 覆盖方法

1. 数量要适宜
2. 材料要处理

■ 覆盖要求

1. 覆盖前灌好底墒水
2. 播种前种子要处理



秸秆覆盖

■ 性能特点

- ① 可保持土壤水分稳定，减少浇水次数，并保持土壤温度稳定。
- ② 南方地区覆盖稻草可减少太阳辐射能向地中传导，故可适当降低土壤温度。
- ③ 北方地区秋冬季节覆盖稻草可减少土壤中的热量向外传导，从而保持土壤有较高的温度。



秸秆覆盖

■ 性能特点

- ④ 可防止土传病害的侵染。由于覆盖稻草后减少了降雨时土壤溅到植株上，因此减少了土传病害的侵染机会，从而减轻了病害的发生。
- ⑤ 可以减少土壤水分蒸发，降低空气湿度，设施生产中可起到减轻病害发生的作用。
- ⑥ 可防止土壤板结和杂草丛生。
- ⑦ 改善土壤理化性状

地膜覆盖





地膜覆盖

■ 覆盖方式

- **平畦覆盖** 在原栽培畦的表面覆盖一层地膜。可以是临时性的覆盖，在出苗后将薄膜揭去；也可以是全生育期的覆盖，直到栽培结束。便于灌水，初期增温效果较好，但后期由于随灌水带入的泥土盖在薄膜上面，而影响阳光射入畦面，降低增温效果。
- **高垄覆盖** 按45~60cm宽、10cm高起垄，每一垄或两垄覆盖一条地膜。增温效果一般比平畦覆盖高1~2℃。



地膜覆盖

■ 覆盖方式

- **高畦覆盖** 将其做成底宽1.0~1.1m、高10~12cm、畦面宽65~70cm、灌水沟宽30cm以上的高畦，每畦上覆盖地膜。
- **沟畦覆盖** 把栽培畦做成沟，在沟内栽苗，然后覆盖地膜。当幼苗长至将接触地膜时，把地膜割成十字孔将苗引出，使沟上地膜落到沟内地面上，故称做“先盖天，后盖地”。



地膜覆盖

■ 地膜覆盖的技术要求

- (1)** 地膜覆盖的整地、施肥、做畦、盖膜要连续作业，不失时机，以保持土壤水分，提高地温。
- (2)** 畦面要平整细碎，以便使地膜能紧贴畦面，不漏风，四周压土充分而牢固。



地膜覆盖

- (3)** 在膜下软管滴灌或微喷灌的条件下，畦面可稍宽、稍高；若采用沟灌，则灌水沟要稍宽，每次灌水量要充足，不宜小水勤灌。
- (4)** 如遇后期高温或土壤干旱而无灌溉条件，影响作物生育及产量时，应及时揭膜或划破，以充分利用降雨，确保后期产量。
- (5)** 残存土中的旧膜，会污染环境，影响下茬作物的耕作和生长，应及时用人工或机械清除干净。



地膜覆盖

- 覆盖的效应

- 对环境条件的影响

- (1) 提高地温

- 春季低温期，覆盖透明地膜可使0~10 cm地温增高2~6℃，有时可达10℃以上；夏季高温期后，膜下地温可高达50℃
 - 东西延长的高垄比南北延长的增温效果好；晴天比阴天的增温效果好；无色透明膜比其他有色膜的增温效果好。

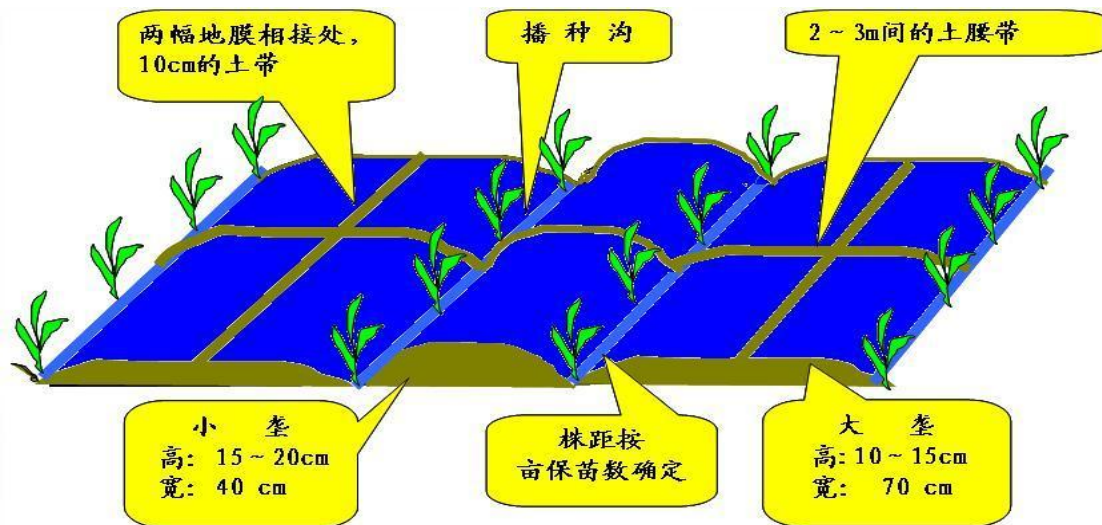
地膜覆盖 (增温效果℃)

时刻	项目	土壤深度 (cm)					
		0	5	10	15	20	平均
08: 00	覆盖地膜	33.6	28.5	25.2	24.5	23.6	
	不覆盖膜	27.8	25.0	22.4	22.0	21.8	
	增温值	5.8	3.5	2.8	2.5	1.8	3.3
14: 00	覆盖地膜	41.2	33.2	30.3	25.7	25.8	
	不覆盖膜	33.0	29.5	27.4	23.5	23.7	
	增温值	8.2	3.7	2.9	2.2	2.1	3.8
20: 00	覆盖地膜	26.9	28.0	27.4	26.4	24.6	
	不覆盖膜	22.3	24.4	24.3	24.1	23.0	
	增温值	4.6	3.6	3.1	2.3	1.6	3.0

地膜覆盖

(2) 提高土壤保水能力

土壤水分蒸发量减少，
可较长时间地保持土壤水分的稳定，土壤含水量提高；





地膜覆盖

(2)提高土壤保水能力

- 在雨季，覆盖地膜的地块地表径流量加大，能减轻涝害。
- 据山西省棉花研究所6—9月份观测，地膜覆盖平均每666.7m²日蒸发量为0.2m³，而不覆膜高达1.8m³，3个月减少蒸发量145m³。
- 据北京市农业局蔬菜处报道：覆盖地膜与不覆盖地膜的0~20cm土层中，17d间隔（4月26日至5月13日）含水量的变化明显不同，覆盖地膜的由19.05%降至17.93%，失水1.12%；而不覆盖地膜的由19.21%降至15.21%，失水4%。



地膜覆盖

(3)提高土壤肥力

由于膜下土壤中温、湿度适宜，微生物活动旺盛，养分分解快，因而速效氮、磷、钾等营养元素含量均比露地增加。

据山东省农业科学院蔬菜研究所测定：

- 覆盖区的速效氮分别为165mg/kg和154mg/kg；未覆盖区只有110mg/kg和120.4mg/kg，覆盖比未覆盖的增加50%和27.90%。
- 磷和钾的含量也有所提高。



地膜覆盖

(4) 改善了土壤的理化性状

由于地膜覆盖后能避免因土壤表面风吹、雨淋的冲击，减少了中耕、除草、施肥、浇水等人工和机械操作的践踏而造成的土壤板结现象，使土壤容重、孔隙度、三相（气态、液态、固态）比和团粒结构等均优于未覆盖地膜土壤。

据测定：覆盖地膜后，增加土壤总孔隙度1%~10%，减少土壤容重0.02~0.20g/cm³，含水量增加，在固、液、气三相分布中固相下降，液相和气相提高。地膜覆盖能使土壤团粒增加。



地膜覆盖

(5) 防止地表盐分集聚

由于地膜覆盖切断了水分与大气交换的通道，大大减少了土壤水分的蒸发量，从而也减少了随水分带到土壤表面的盐分，能防止土壤返盐。

(6) 改善植株下部光照

由于地膜的反光作用，所以可使晴天中午作物群体中下部多得到**12%~14%**的反射光，从而提高了作物的光合强度，据测定番茄的光合强度可增加**13.5%~46.4%**，叶绿素含量增加**5%**。



地膜覆盖

(7) 降低了空气相对湿度

不论露地覆盖地膜还是园艺设施内覆盖地膜，均可以降低空气湿度，进而抑制或减轻病害的发生。

- 据北京市农业局测定，露地覆盖地膜时，5月上旬至7月中旬期间内，田间旬平均空气相对湿度降低0.1%~12.1%，相对湿度最高值减少1.7%~8.4%；
- 据天津市蔬菜研究所对地膜覆盖与否的大棚内的空气相对湿度测定，覆盖地膜的比不覆盖的低2.6%~21.7%。



地膜覆盖

➤对园艺作物生育的影响

(1) 促进种子发芽出土及加速营养生长

早春采用透明地膜覆盖，可使喜温蔬菜提早出苗**6~7d**，并能提高出苗率，起到苗齐、苗全、苗壮的作用。也加速了作物的营养生长，促进了根系的发育。



地膜覆盖

➤ 对园艺作物生育的影响

(2) 促进作物早熟

作物生长发育速度加快，各生育期相应提前，提早成熟。

- 一般说来，早春季节比其他季节效果好；早熟品种效果比中、晚熟种好；喜温性作物的效果比耐寒性作物的效果好；果菜类、根菜类比叶菜类效果好。
- 据天津市农林局调查，黄瓜、四季豆、甘蓝、芥菜、西葫芦、茄子等几种蔬菜地膜覆盖能**提早5~15d**采收。



地膜覆盖

(3) 提高产量

据报道，蔬菜、瓜果、林木育苗以及花卉栽培等地膜覆盖后都有不同程度的增产作用，其增产幅度在**20%~60%**。

(4) 提高产品质量

一般表现为单果重增加、整齐度提高、着色好、外观好，可溶性固性物和维生素含量提高。

据山东省农业科学院蔬菜研究所测定，番茄地膜覆盖的果实含糖量比对照增加**1%**，维生素含量比对照增加**58.6%**；黄瓜地膜覆盖后果实的增加**0.9%**，无籽西瓜增加**0.9%**。



地膜覆盖

(5) 增强作物抗病虫和抗逆性

地膜覆盖后栽培环境条件得到改善，植株生长健壮，自身抗性增强，某些病虫及风等危害减轻。

- 地膜覆盖的黄瓜霜霉病发病率降低40%，发病期推迟12d。
- 青椒、番茄病毒病发病率减少7.9%~18%、病情指数降低1.7%~20.7%。
- 乳白膜、银色反光膜有明显的驱蚜效果，番茄定植后34d的避蚜效果分别为54%和35%。



地膜覆盖

▶ 其他效应

(1) 防除杂草

在透明地膜覆盖得非常密闭或者采用黑、绿色膜的情况下，具有防除杂草的作用，黑色膜对杂草有全面的防治作用。

(2) 节省劳动力

地膜覆盖栽培，虽然盖膜时多用了一些人力，但在中耕、除草等用工上可节省劳动力，一般每666.7 m²土地可节省劳动力10%左右。

(3) 节水抗旱

据试验测定，一般可节约用水30%~40%。特别是在干旱地区节水尤为突出，如新疆吐鲁番地区葡萄瓜类研究所的甜瓜地膜覆盖栽培试验表明，能节约用水86%~91%。



地膜覆盖

■ 地膜覆盖的应用

- **露地栽培** 地膜覆盖可用于果菜类、叶菜类、瓜果类、草莓或果树等的春早熟栽培。
- **设施栽培** 地膜覆盖还用于大棚、温室果菜类蔬菜、花卉和果树栽培，以提高地温和降低空气湿度。一般在秋、冬、春栽培中应用较多。
- **播种育苗** 以提高播种后的土壤温度和保持土壤湿度。

风障畦

■ 结构

是设置在菜田栽培畦北面的防风屏障物，由**篱笆、披风及土背**三部分组成。用于阻挡季候风，提高栽培畦内的温度。

风障的防风、防寒保温的有效范围为风障高度的**8~12**倍，最有效的范围是**1.5~2**倍。

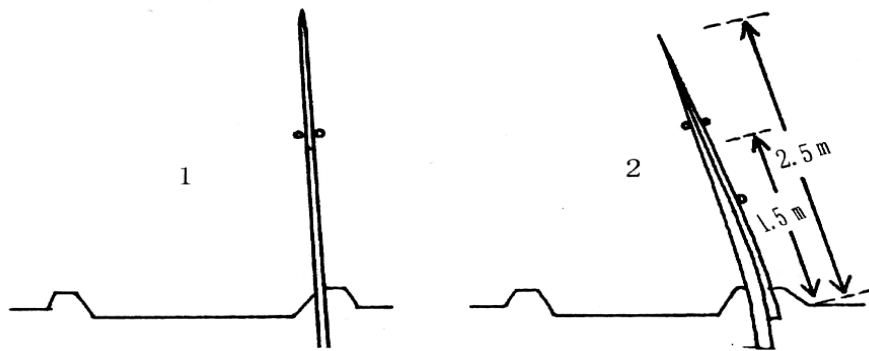


图 2-1 大风障畦

1. 普通风障；2. 完全风障



风障畦

■ 分类

➤ 小风障畦

结构简单，只在菜畦的北面竖立高1 m左右的芦苇，竹竿夹稻草等做成的风障。它的防风范围较小，在春季每排风障只能保护相当于风障高度两三倍的菜畦面积。

➤ 大风障畦

- **完全风障：**由篱笆、披风、土背三部分组成，高为1.5~2.5m，并夹附高1~1.5m的披风，披风较厚。
- **简易风障：**简易风障（或称迎风障）只设置一排篱笆，高度1.5~2.0m，密度也稀，前后可以透视。



风障畦

■ 性能

➤ 防风

- 一般可减弱风速**10%**—**50%**。风速越大，防风效果越好。
- 风障排数越多，风速越小，距离风障越远，风速越大，越能显示出风障的防风作用，说明风障的设置以多排的风障群为好。



风障畦

➤ 增温

- 能提高气温和地温，在1—2月份严寒季节，当露地地表温度为 -17°C 时，风障畦内地表温度为 -11°C 。
- 风障增温效果以有风晴天最显著，阴天不显著；距风障越近温度越高；但随着距离地面高度的增加，障内外温度差异减小，50cm以上的高度已无明显差异。



风障畦

- 性能

- 提早解冻

- 由于风障的防风、增温作用，障前冻土层的深度比露地浅，距风障越远冻土层越深。风障后的冻土层，由于遮荫而比露地深，地温也比风障前、甚至比露地还低。
- 入春后当露地开始解冻7~12cm时，风障前3m内已完全解冻，比露地约提早20d，畦温比露地高6℃左右，因而可提早播种或定植。



风障畦

■ 设置

- ▶ **风障方位：**风障的设置在与当地的季候风方向垂直时防风的效果最好，当风向和障面交角 15° 时防风效果仅有 90° 的50%。
- ▶ **角度：**与地面的角度，冬、春季以保持 $70^\circ \sim 75^\circ$ 为好。



风障畦

- **距离：**应根据生产季节、蔬菜种类、栽培方式、风障的类型和材料的多少而定。一般完全风障主要在冬春季使用，每排风障之间的距离为5~7m，保护三四个栽培畦。简易风障主要用于春季及初夏，每排之间距离为8~14m，最大距离有15~25m。小风障的距离为1.5~3.3m。
- **长度和排数：**长排风障比短排的防风效果好，可减少风障两头风的回流影响，在风障材料少时，夹多排风障不如减少排数延长风障长度。夹设长排风障时，单排风障不如多排的防风、保温效果好。



风障畦

- **应用** 风障畦多用在我国北方晴天多及风多的地方，主要用于蔬菜栽培，花卉用的较少。
- **秋、冬季用于耐寒蔬菜越冬栽培：**如菠菜、韭菜等的风障栽培。与薄膜覆盖结合进行早熟栽培。
- **早春提早播种叶菜类及提早定植果菜类等。**
- **春小菜提早播种：**如小萝卜、小白菜、油菜、茴香等，或提早定植叶菜及果菜类。也可与地膜覆盖结合进行早熟栽培，或为蔬菜种株防风采种等。
- **用于一些宿根花卉的越冬栽培。**

阳 畦

种类

- **普通阳畦**：由畦框、风障、玻璃（薄膜）窗、覆盖物（蒲席、稻草苫）等组成。
- **抢阳畦**：畦框成斜面
- **槽子畦**：畦框等高
- **改良阳畦**：由土墙（后墙、山墙）、棚架（柱、檩、椽）、土屋顶、玻璃窗或塑料薄膜棚面、保温覆盖物（草帘）等部分组成。

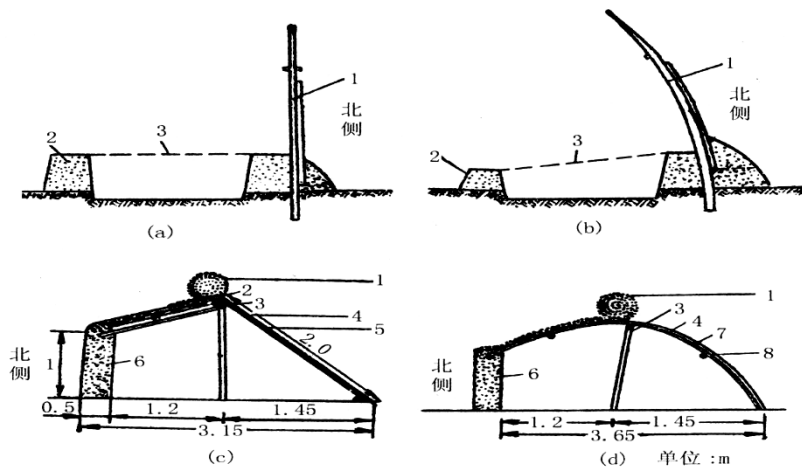


图 2-2 阳畦的各种类型
(a) 槽子畦；(b) 抢阳畦 1. 风障；2. 床框；3. 透明覆盖物；
(c) 玻璃改良阳畦；(d) 薄膜改良阳畦
1. 草苫；2. 土顶；3. 椽、檩、柱；4. 薄膜；
5. 窗框；6. 土墙；7. 拱杆；8. 横杆



阳 畦

■ 参数

- **抢阳畦：**北框高35~60cm，底宽30cm，顶宽15~20cm，南框高20~40cm，底宽30~40cm，顶宽30cm左右；东西侧框与南北两框相接，厚度与南框相同，畦面下宽1.66m，上宽1.82m。畦长6 m，或成它的倍数。
- **槽子畦：**北框高40~60cm，宽35~40cm；南框高40~55cm，宽30~35cm，东西两侧框宽30cm左右。畦面宽1.66m。畦长6~7m，或加倍。



阳 畦

- ▶ **改良阳畦：**后墙高0.9~1.0m，厚40—50cm，山墙脊高与改良阳畦的中柱相同；中柱高1.5m，土棚顶宽1.0~1.2m。玻璃窗斜立于棚顶的前檐下，与地面成 40° ~ 45° 角。目前生产上多用塑料薄膜做透明覆盖物，成半拱圆形。栽培床南北宽约2.7m，每3~4m长为一间，前屋面晚上用草帘保温覆盖。畦长因地块和需要而定，一般10~30m。



阳 畦

■ 结构

- **畦框：**用土或砖做成。分为南北框及东西两侧框。其尺寸规格依阳畦类型而定。
- **风障：**其结构与完全风障畦基本相同，但分为直立风障（用于槽子畦）和倾斜风障（用于抢阳畦）两种。
- **玻璃（薄膜）窗：**畦面可以加盖玻璃片或玻璃窗。加盖玻璃者称为“热盖”，否则为“冷盖”。玻璃窗的长度与畦的宽度相等，窗的宽度60~100cm，玻璃镶入木制窗框内，或用木条做支架覆盖散玻璃片。生产上多采用竹竿在畦面上做支架，而后覆盖塑料薄膜，称为“薄膜阳畦”。
- **覆盖物：**多采用蒲席或稻草苫覆盖，是阳畦的防寒保温设备。



阳 畦

■ 性能

- 普通阳畦 受季节和天气的影响极大。
- 温度季节变化：保温性能较好的阳畦，其内外温差可达 $13.0\sim 15.5^{\circ}\text{C}$ 。保温较差的阳畦冬季最低气温可出现 -4°C 以下的温度，而春季温暖季节最高气温可出现 30°C 以上的高温。
- 昼夜温、湿差较大：昼夜温差可达 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，白天最低空气相对湿度为 $30\%\sim 40\%$ ，而夜间为 $80\%\sim 100\%$ ，最大相对湿度差异可达 $40\%\sim 60\%$ 。
- 局部温差：一般上午和中午时刻中心部位上部温度较高，四周温度较低；下午距北框近的下部地方温度较高，南框和东西两侧温度较低。

阳 畦

表 2-3 阳畦与露地温度的季节变化

月	旬	热盖阳畦				冷盖阴畦				露 地	
		平均地表温		平均地中温		平均地表温		平均地中温		平均地表温	
		最高	最低	5 cm	15 cm	最高	最低	5 cm	15 cm	最高	最低
12	中	22.2	5.8	11.8	9.6	16.9	3.8	15.3	7.6	6.3	-5.1
	下	15.5	3.1	12.1	8.6	10.4	1.5	7.3	6.6	6.2	-10.0
1	上	18.2	3.5	11.6	7.4	8.4	-1.2	4.6	4.0	7.7	-12.0
	中	19.5	3.5	11.6	7.5	13.3	0.7	5.5	4.3	10.5	-12.0
2	下	18.1	2.1	10.9	7.7	13.1	0.4	8.7	3.8	11.5	-12.0
	上	21.7	2.7	13.9	9.7	21.4	2.6	10.2	6.6	18.0	-11.0
3	中	19.5	0.7	9.1	7.3	21.0	0.7	10.6	6.2	13.8	-14.0
	下	20.2	—	7.5	6.0	23.5	—	10.3	6.3	—	-10.0
3	上	15.6	2.2	10.3	6.8	22.5	0.5	16.0	7.0	13.7	-12.0
	中	16.5	3.0	10.5	8.2	24.5	2.0	14.3	9.2	22.2	-7.0

表 2-4 改良阳畦气温的季节变化状况

节 气	气 温/℃			高低气温持续时间/h			
	最高	最低	昼夜温差	<5℃	>10℃	>15℃	>20℃
小寒节前后	24.5	2.6	18~24	10.2	5.4	4.0	—
大寒节前后	21.8	2.3	16~26	10.6	6.9	4.7	—
雨水节前后	29.8	3.9	17~31	5.7	8.6	5.7	—
惊蛰节前后	25.7	5.5	14~27	1.0	8.6	5.4	—
春分节前后	21.8	5.8	13~19	—	12.3	6.9	2.5
清明节前后	29.9	12.1	13~25	—	22.7	14.2	7.8

表 2-5 改良阳畦气温的日变化

日 期	时 刻							
	01: 00	04: 00	07: 00	10: 00	13: 00	16: 00	19: 00	22: 00
1月20日	3.0	2.2	1.7	7.8	24.7	14.2	7.8	5.4
2月20日	8.0	6.2	4.6	12.0	22.0	15.0	9.5	7.0
3月20日	9.0	7.8	6.4	7.7	24.0	21.8	17.0	13.0



阳 畦

■ 应用

➢ 普通阳畦的应用

- 用于蔬菜、花卉等作物育苗；
- 用于蔬菜的秋延后、春提早及假植栽培；
- 用于耐寒叶菜，如芹菜、韭菜等的越冬栽培。（在华北及山东、河南、江苏等一些较温暖的地区）

➢ 改良阳畦的应用

- 用于耐寒蔬菜（如葱蒜类、甘蓝类、芹菜、油菜、小萝卜等）的越冬栽培；
- 用于秋延后、春提早栽培喜温果菜；
- 用于蔬菜、花卉、部分果树的育苗。



温 床

■ 种类

- **酿热温床：**是利用微生物分解有机物质时所产生的热量来进行加温的，这种被分解的有机物质称为酿热物。
- **电热温床：**是在阳畦、小拱棚以及大棚和温室中小拱棚内的栽培床上，做成育苗用的平畦，然后在育苗床内铺设电加温线而成，电加温线埋入土层深度一般为**10cm**左右，如果用育苗钵或营养土块育苗，则以埋入土中**1~2cm**为宜。

温床

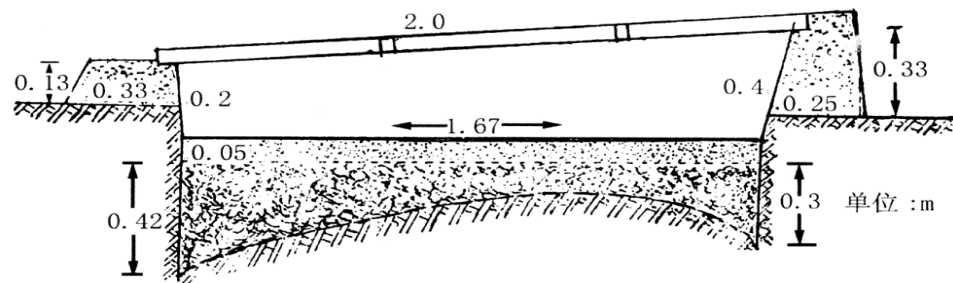



图 2-4 半地下式酿热温床示意图


- **酿热温床的结构**
- 由床框、床坑（穴）、玻璃窗或塑料薄膜棚、保温覆盖物、酿热物等5部分组成。
- 床宽1.5~2.0m，长依需要而定；
- 酿热物分层加入，每15cm一层，踏实后浇温水。达到厚度（多为30—50cm）即盖顶封闭，让其充分发酵，温度稳定后上面铺5~10cm土。花卉扦插或播种用的，可铺10~15cm培养土，河沙、蛭石、珍珠岩等。



温 床

■ 影响酿热温床温度的因素

- 能使有机物较快分解发热的是**好气性细菌**。酿热物发热的快慢、温度高低和持续时间的长短，主要取决于好气性细菌的繁殖活动情况。好气性细菌繁殖得越快，酿热物发热越快、温度越高、持续的时间越短。
- **碳、氮、氧气及水分**是影响酿热温床发热的重要因素。碳是微生物分解有机物质活动的能量来源；氮是构成微生物体内蛋白质的营养物质；氧气是好气性微生物活动的必备条件；水分多少对通气起调节作用。



温 床

- ▶ 一般当酿热物中的碳氮比（C/N）为20~30: 1，含水量为70%左右，并且通气适度和温度在10℃以上时微生物繁殖活动旺盛，发热迅速持久；若C/N大于30: 1，含水量过多或过少，通气不足或基础温度偏低时，则发热温度低，但持续时间长。若C/N小于20: 1，通气偏多，则酿热物发热温度高，持续时间短。
- ▶ 可以根据酿热原理，以C/N比、含水量及通气量（松紧）来调节发热的高低和持续时间。

温床

各种酿热物的碳氮含量及碳氮比

种类	C%	N%	C/N	种类	C%	N%	C/N
稻草	42.0	0.60	70	米糠	37.0	1.70	22
大麦秆	547.0	0.60	78	纺织屑	59.2	2.32	23
小麦秆	46.5	0.65	72	大豆饼	50.0	9.00	5.5
玉米秆	43.3	1.67	26	棉籽饼	16.0	5.00	3.2
新鲜厩肥	75.6	2.80	27	牛粪	18.0	0.84	21.5
速成堆肥	56.0	2.60	22	马粪	22.3	1.15	19.4
松落叶	42.0	1.42	30	猪粪	34.3	2.12	16.2
栎落叶	49.0	2.00	24.5	羊粪	28.9	2.34	12.3



温床

■ 酿热温床的性能

- ▶ 酿热温床是在阳畦的基础上进行了人工酿热加温，与阳畦相比，酿热温床明显地改善了床内的温度条件。
- ▶ 由于酿热加温受酿热物及方法的限制，热效应较低，而且加温期间无法调控，因此，床内温度明显受外界温度的影响。床土厚薄及含水量也影响床温。



温 床

■ 酿热温床的性能

- ▶ 因床内南北部位接受光热的强度不同，又因床框四周耗热的影响，因此床内存在局部温差，即温度北高南低，中部高周围低，可以通过调整填充酿热物的厚度来调节，一般酿热物的填充厚度是：四周厚，中心薄，南面厚，北面薄。
- ▶ 酿热物发热时间有限，前期温度高而后期温度逐渐降低，因此秋、冬季不适用。

温床

■ 电热温床

➢ **电热加温设备组成：**电热加温线、控温仪、继电器（交流接触器）、电闸盒、配电盘等

➢ 电热温床相关参数

- 总功率=苗床面积 × 功率密度
- 所需电热线根数=总功率/每根电热线的额定功率
- 电热温床面积=1根电热线的额定功率 W /功率密度 W/m^2
- 行数=（电热线长度-床宽）/床长(偶数)
- 线间距离=床宽/（行数±1）

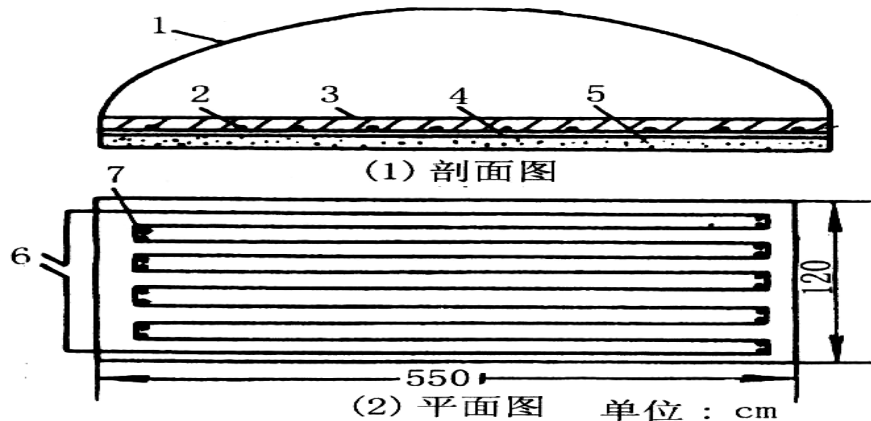


图 2-5 电热线的布线示意图

1. 薄膜；
2. 电加温线；
3. 床土；
4. 细土层；
5. 隔热层；
6. 电加温线导线；
7. 短竹棍

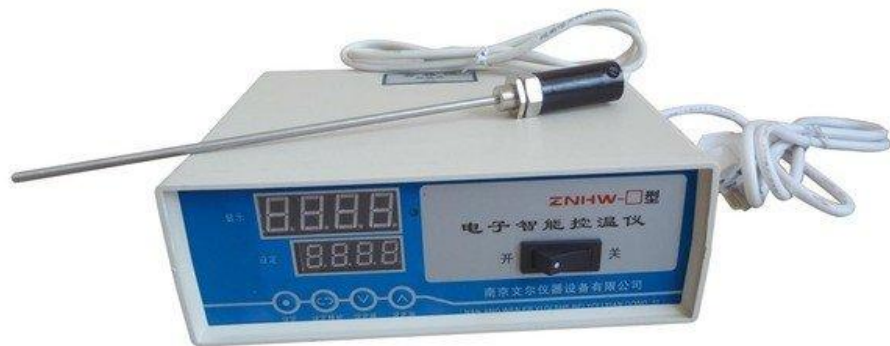


电热线主要技术参数

型 号	功率 (W)	长度 (m)	色 标
DV20408	400	80	棕
DV20410	400	100	黑
DV20608	600	80	蓝
DV20810	800	100	黄
DV21012	1000	120	绿

控温仪

- 控温范围在 $10\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，灵敏度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。
- 以热敏电阻作测温头，仪器本身工作电压 220V ，最大荷载 2000W 。



交流接触器

当电热线总功率大于控温仪额定负载(2000W)时，必须加交流接触器，否则控温仪易被烧毁。



交流接触器的工作电压有220V和380V两种，根据供电情况灵活选用。



电热线的铺设

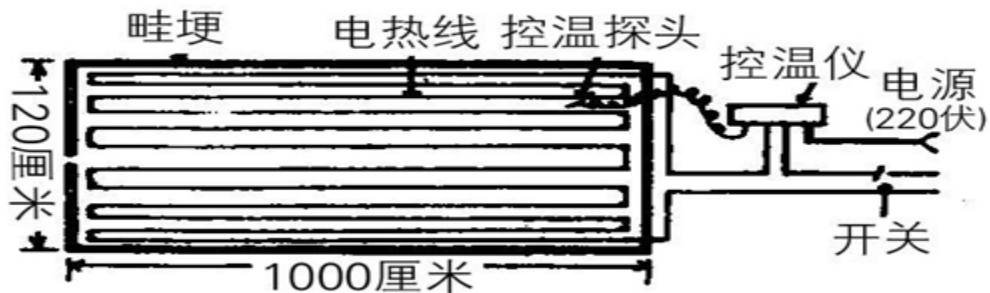
- 1.选距离电源、水源较近，背风向阳的地块面积不少于10m²，挖东西走向深15-20cm床坑；
 - 2.将碎草铺于床底整平踏实，厚度约1cm，刮平后即可布线；
 - 3.按计算间距在床坑两端距东西两端从起始边同侧伸出；
- 电热温床布线方法：**

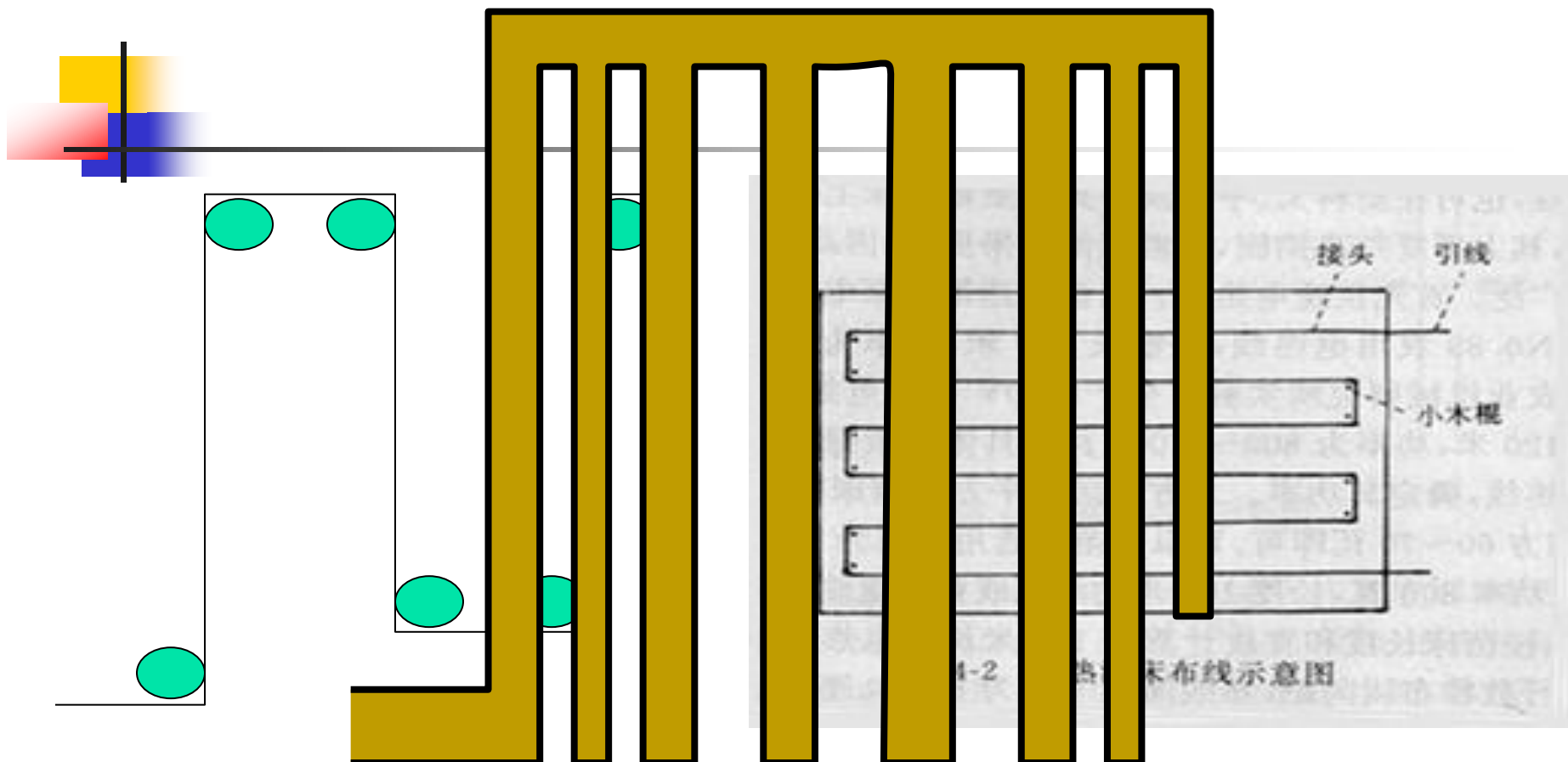


4. 连接其他电热加温设备，同时用沙把电热线盖严，铺床土。

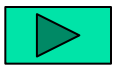
5. 用竹片插拱作棚，覆塑料薄膜。

注:实际铺设，不用等距离布线，边缘可小于平均线距，床的中间可大于平均线距；床土过筛，厚度8-10cm，作移苗床可直接放营养钵，作播种床再覆5-10cm营养土。





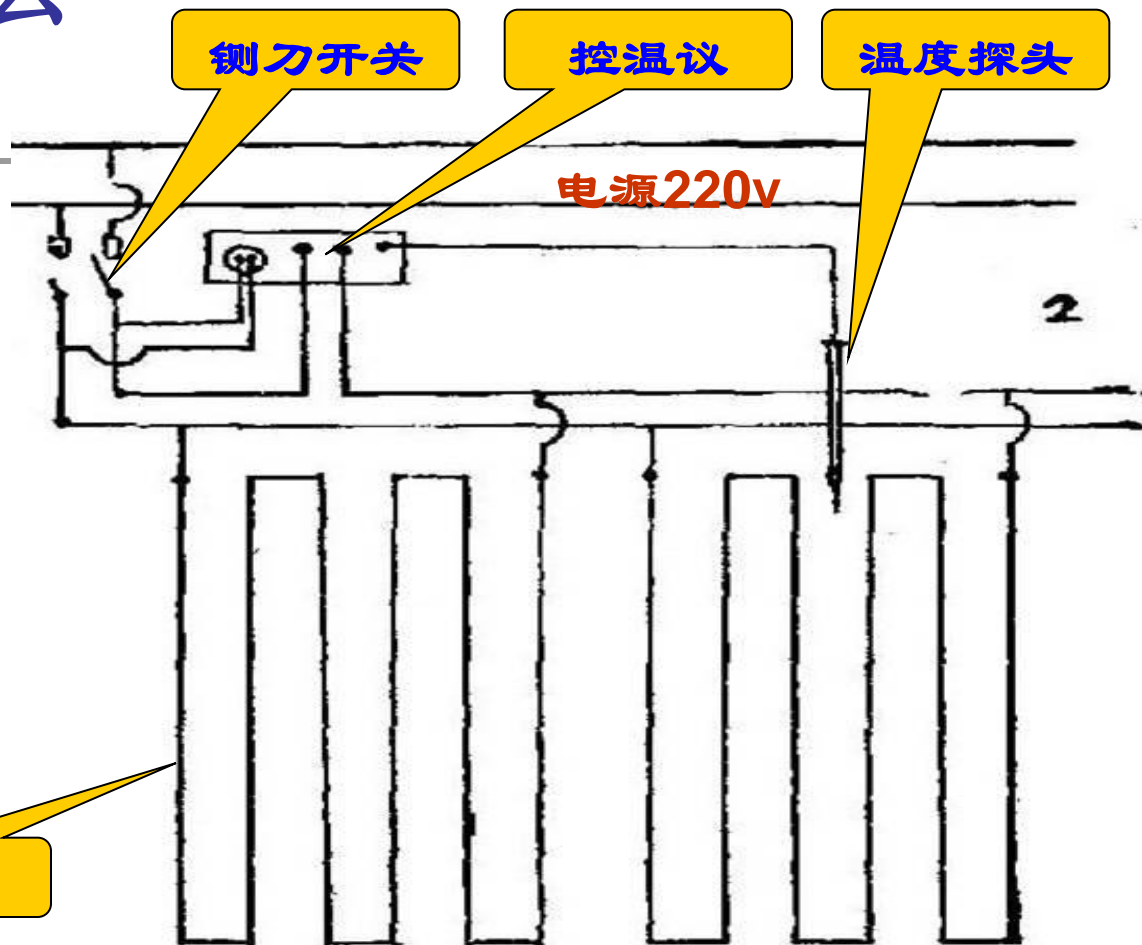
4-2 梳状架布线示意图



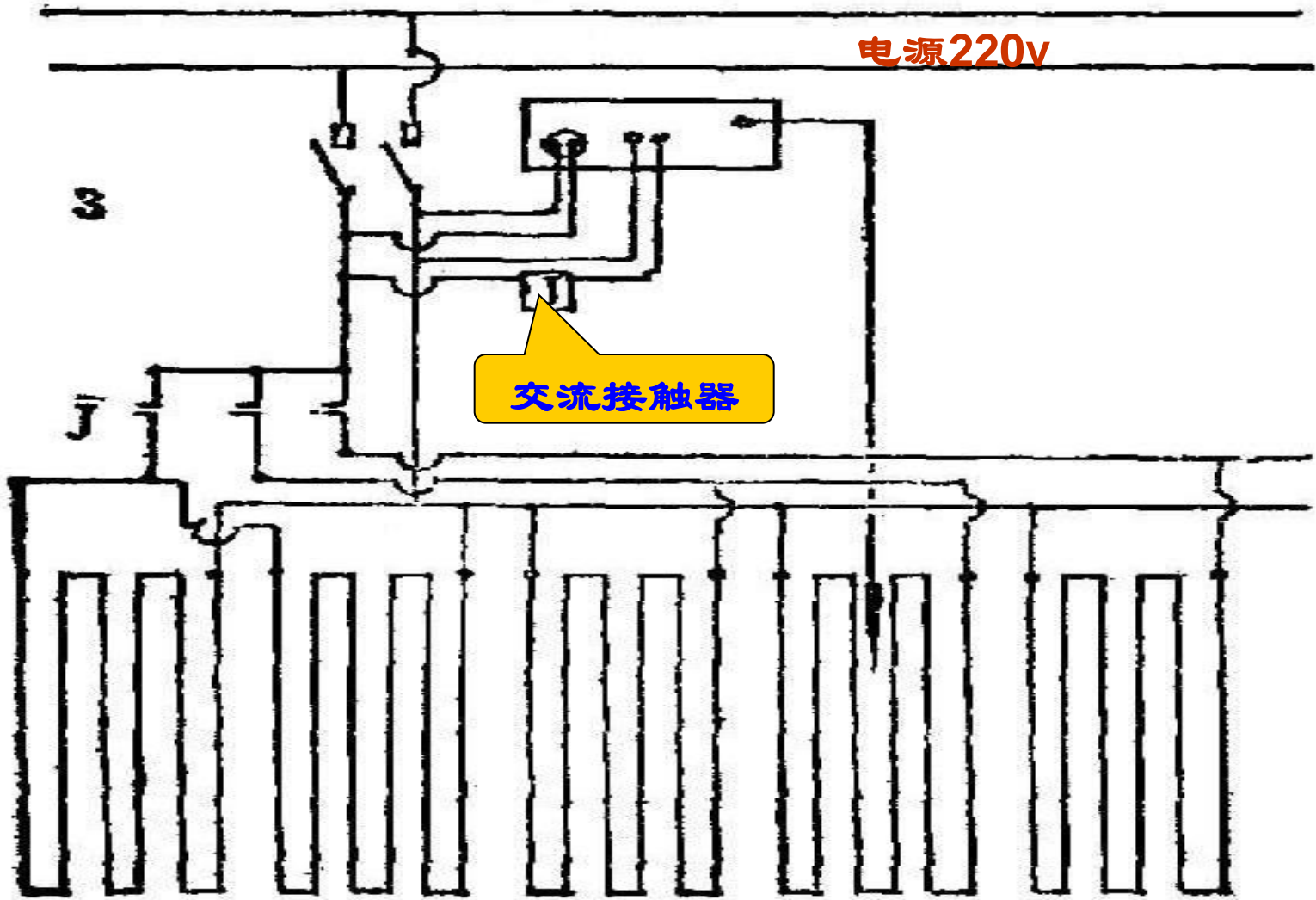
电器连接方法

单相控温仪接线法

- ①电热线总功率不大于控温仪最大负载时，可将电热线与控温仪直接联接。多根电热线使用时只能并联。

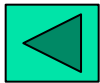


电源220v



交流接触器

② 电热线总功率超过控温
仪的最大负载，应外加
交流接触器。






温 床

电热温床铺设注意事项!!!

- ① 电热线的电阻是额定的，多根使用时只能并联，不能串联；不能接长或剪短，否则改变了电阻及电流，使温度不能升高或烧断。
- ② 电热线不能交叉、重叠和结扎，成盘的线不得在空气中通电试验或使用，以免积热烧结、短路、断线。
- ③ 电热线的两头在布线时应放在一头，以便接电源及控温仪等。



温 床

- ④ 为了不向土壤下层传热，可在电热线下层铺设隔热层。
- ⑤ 布线和收线时，不要强拉硬拔。不能用铁锹等挖掘，不能形成死结，以免造成断线或破坏绝缘，用后擦净晾干存放。
- ⑥ 在苗床进行管理及灌水时宜切断电源。

使用电热温床过程中注意问题

- 尽量利用阳光，节能降耗
- 水分消耗多，注意浇水
- 秧苗移栽前注意锻炼





电热温床的应用：

- 电热温床一般设在阳畦或大中小棚、温室的平畦。

原理：电—热

优点：快、匀、可控、方便；缺点：成本较高

- 冬春季节园艺作物育苗，尤其果菜幼苗；
- 大棚早熟栽培（临时加温），提早成苗10-20天。