

# 内蒙古渠道防渗防冻胀技术措施应用交流

程 满 金

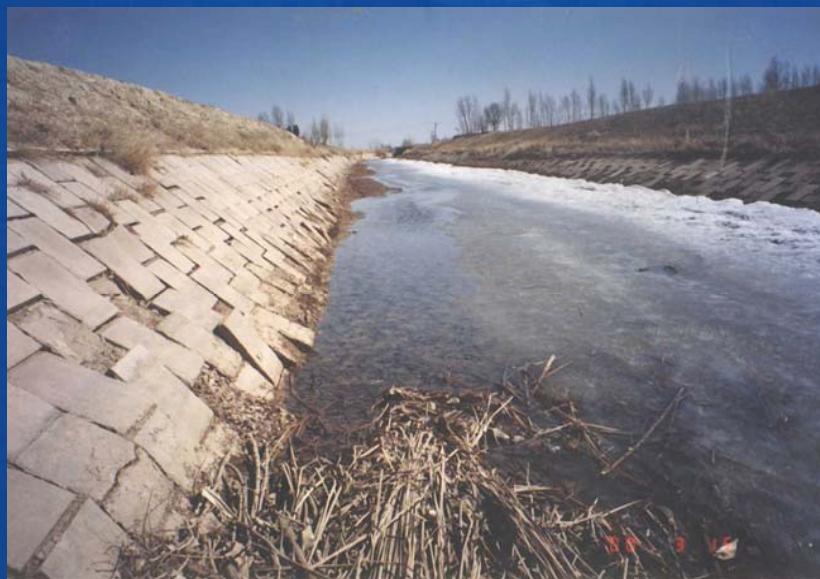
内蒙古自治区水利科学研究院



## 衬砌渠道冻胀破坏现象



## 衬砌渠道冻胀破坏现象



由此可见冻胀破坏问题，会严重影响节水改造工程的使用寿命和效益发挥



## 混凝土板加塑膜复合防渗技术措施



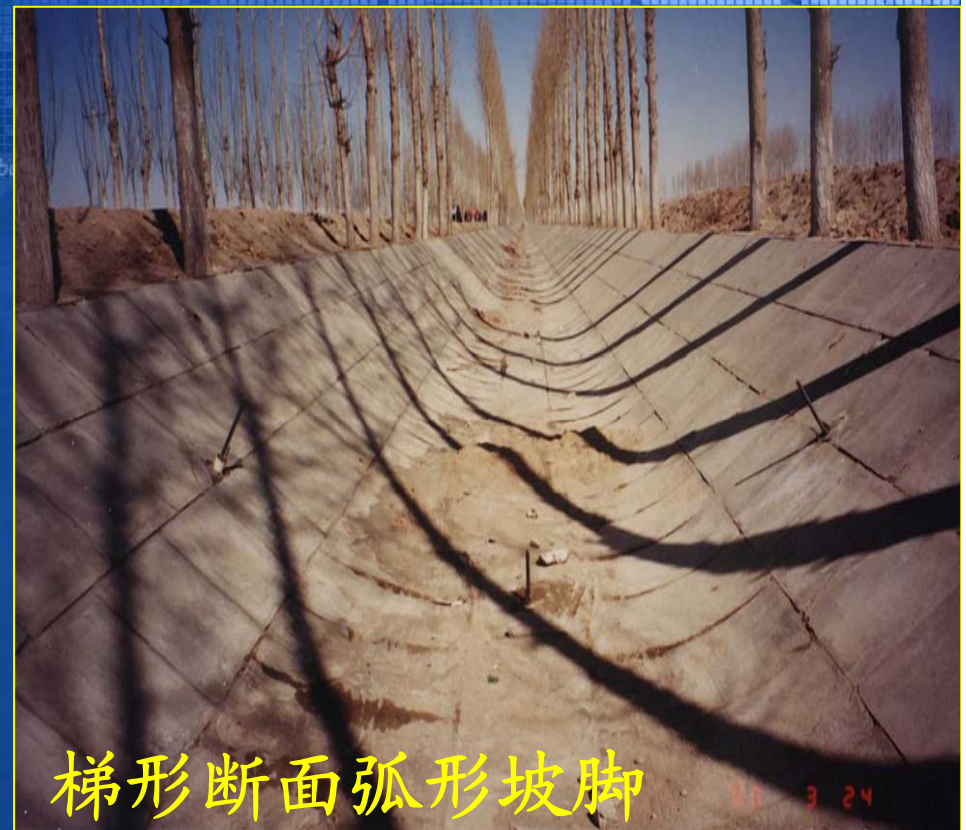
骨干渠道衬砌结构型式宜采用梯形断面，塑膜防渗，边坡聚苯板保温防冻，砼板护坡，渠底素土保护。



河套永济干渠，设计流量 $80\text{m}^3/\text{s}$ ，灌溉面积129万亩，采用全断面聚乙烯膜防渗，聚苯板保温防冻（阳坡6-10cm，阴坡10-12cm），混凝土预制板护坡。



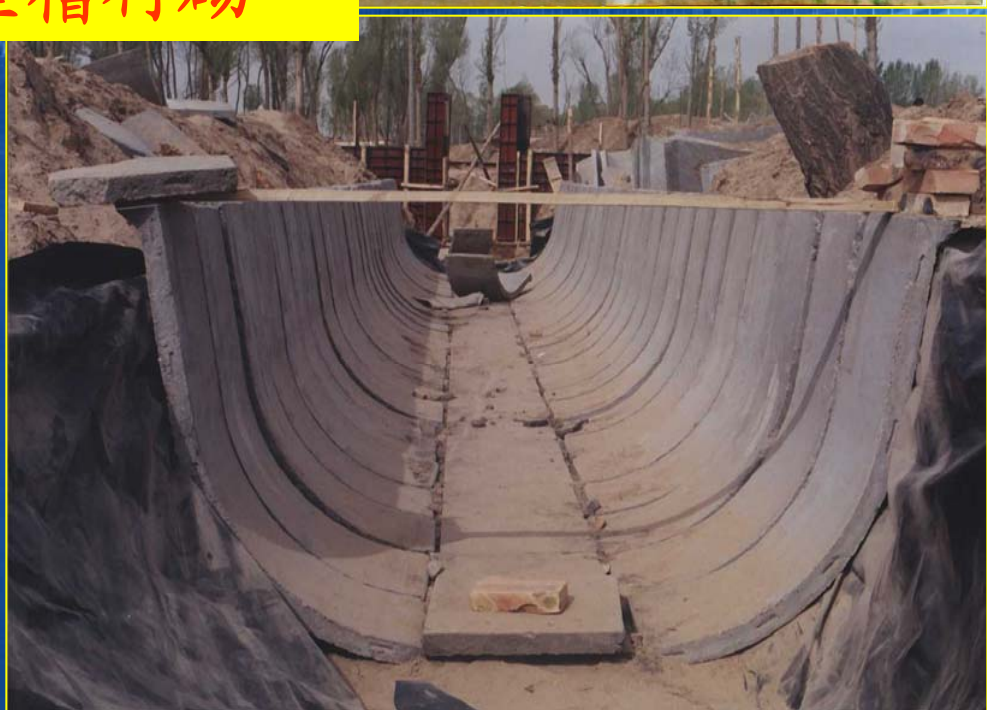
## 田间渠道衬砌结构形式







预制U型槽衬砌







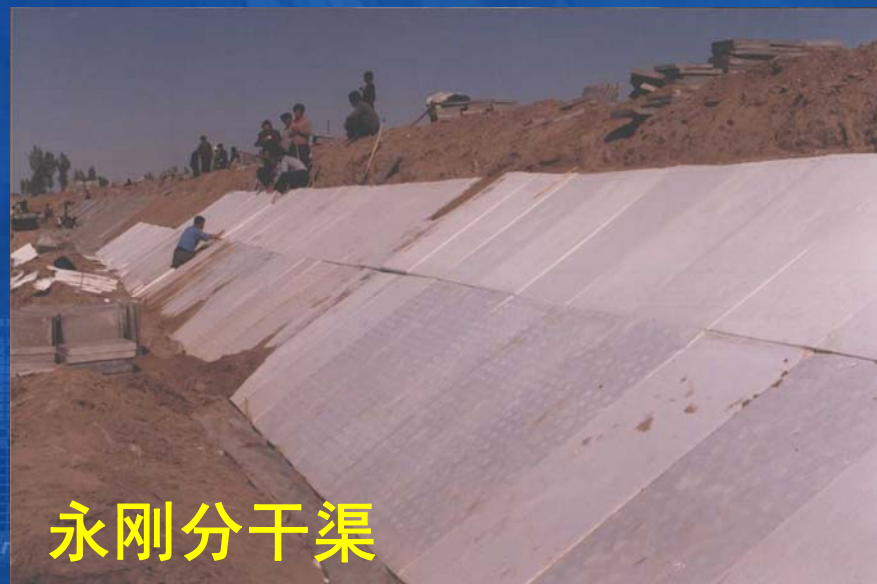
## 农渠现浇混凝土U型槽衬砌





# 聚苯乙烯保温板在衬砌渠道防冻胀中的应用研究

- 研究提出了骨干与田间渠道不同走向、坡别与部位的聚苯乙烯保温板适宜铺设厚度。保温板铺设厚度与基土温度、冻深、冻胀量、含水率之间的关系。
- 已在8个大型灌区415公里骨干渠道推广应用，保温板用量35万 $\text{m}^3$ ，提高了渠道的使用寿命，达到了“防渗、抗冻、经济、可行”的目的。



西济支渠

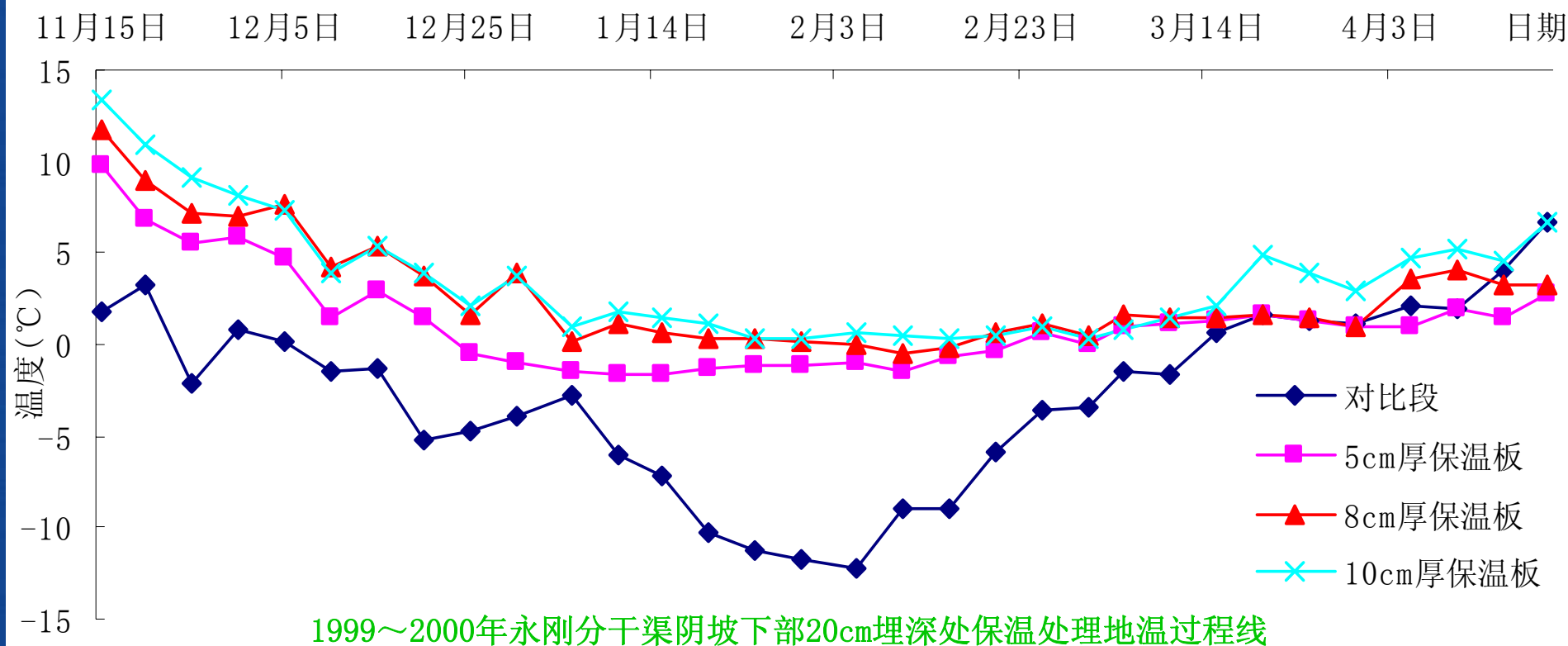


# 渠道冻深、土壤含水量、地温、冻胀量、地下水位观测



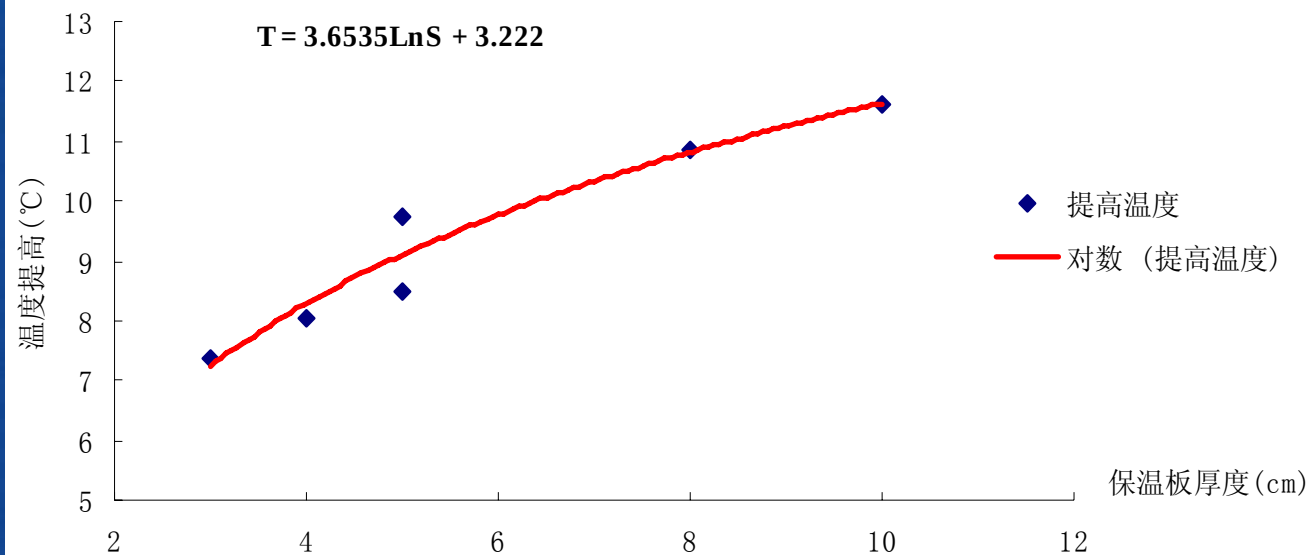


# 基础采用保温措施的温度特征



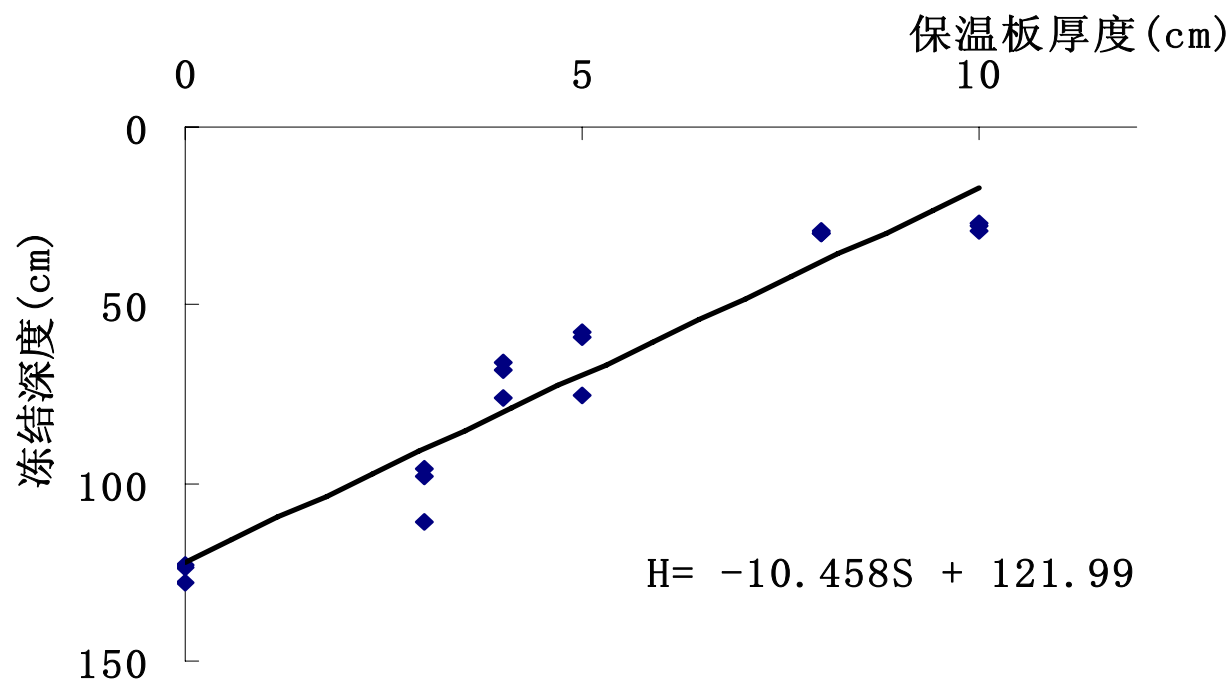
**提高地温效果：**阴坡上部平均每厘米保温板提高基土温度**1.8°C**，阴坡下部平均每厘米保温板提高基土温度**1.3°C**。





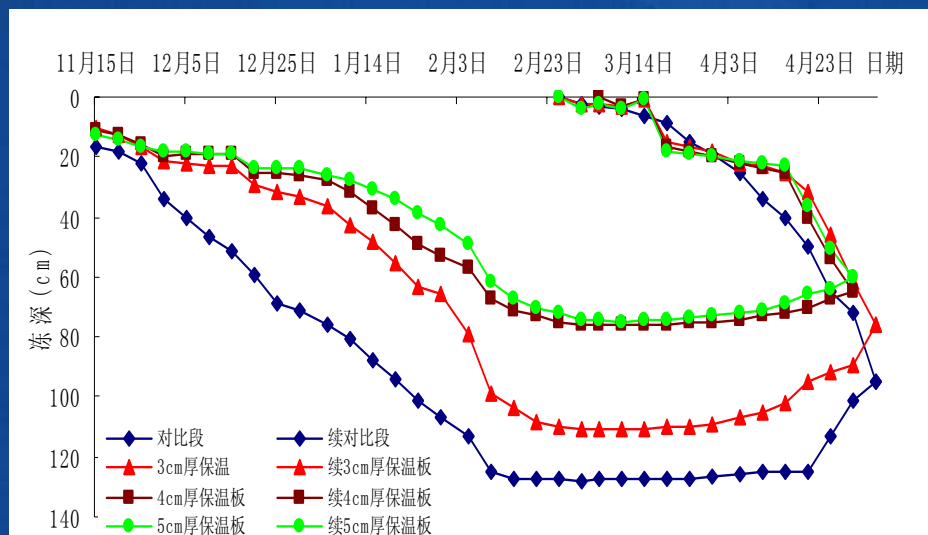
## 保温板厚度与冻深的关系

## 保温板厚度与温度提高能力的关系

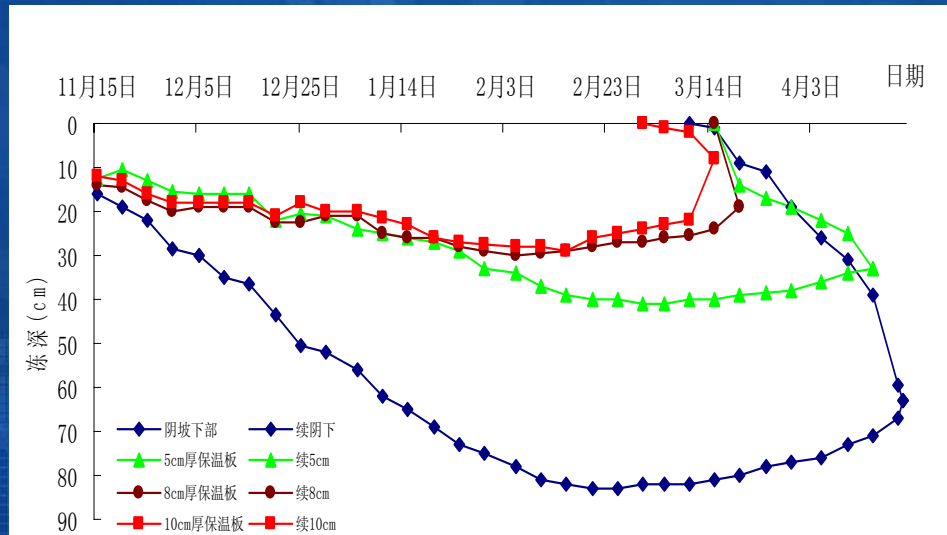




# 采用保温措施渠道基土的冻结规律及特征



阴坡上部



阴坡下部

1999~2000年永刚分干渠保温处理冻深过程线

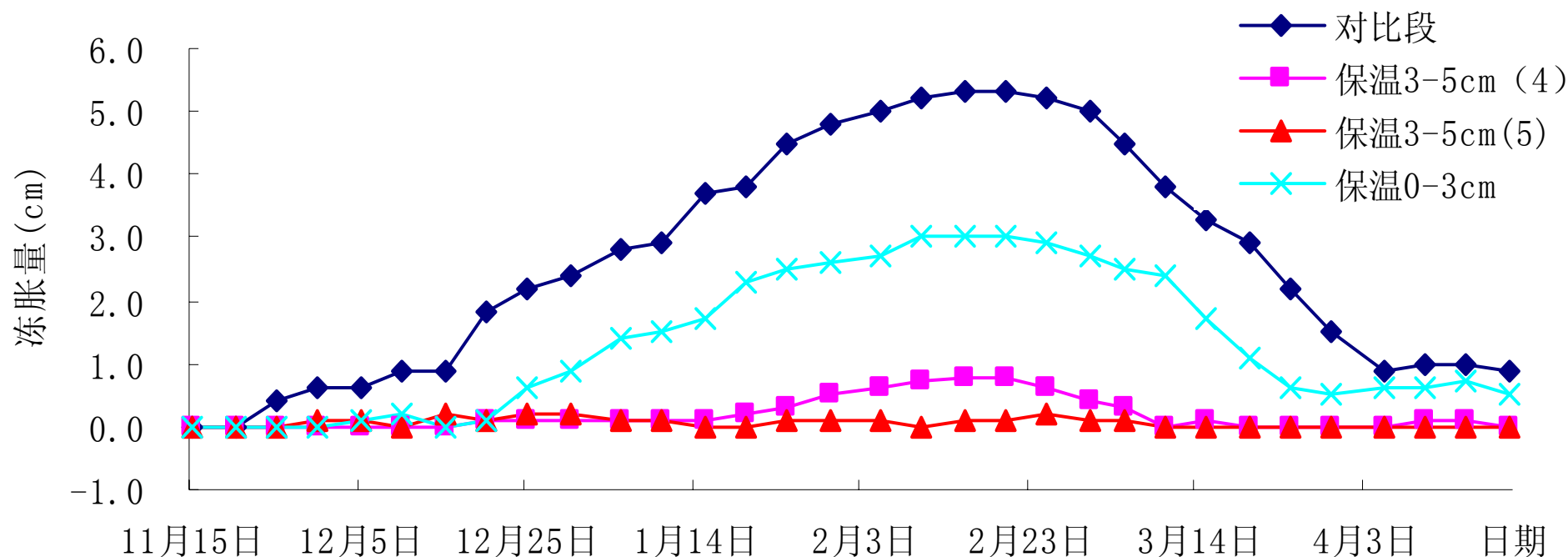
**减少冻深效果：**阴坡上部平均每厘米厚保温板可减少冻深值

**11.3cm**，阴坡下部为**6.8cm**，阳坡上部为**11.7cm**，阳坡下部为**5.0cm**。



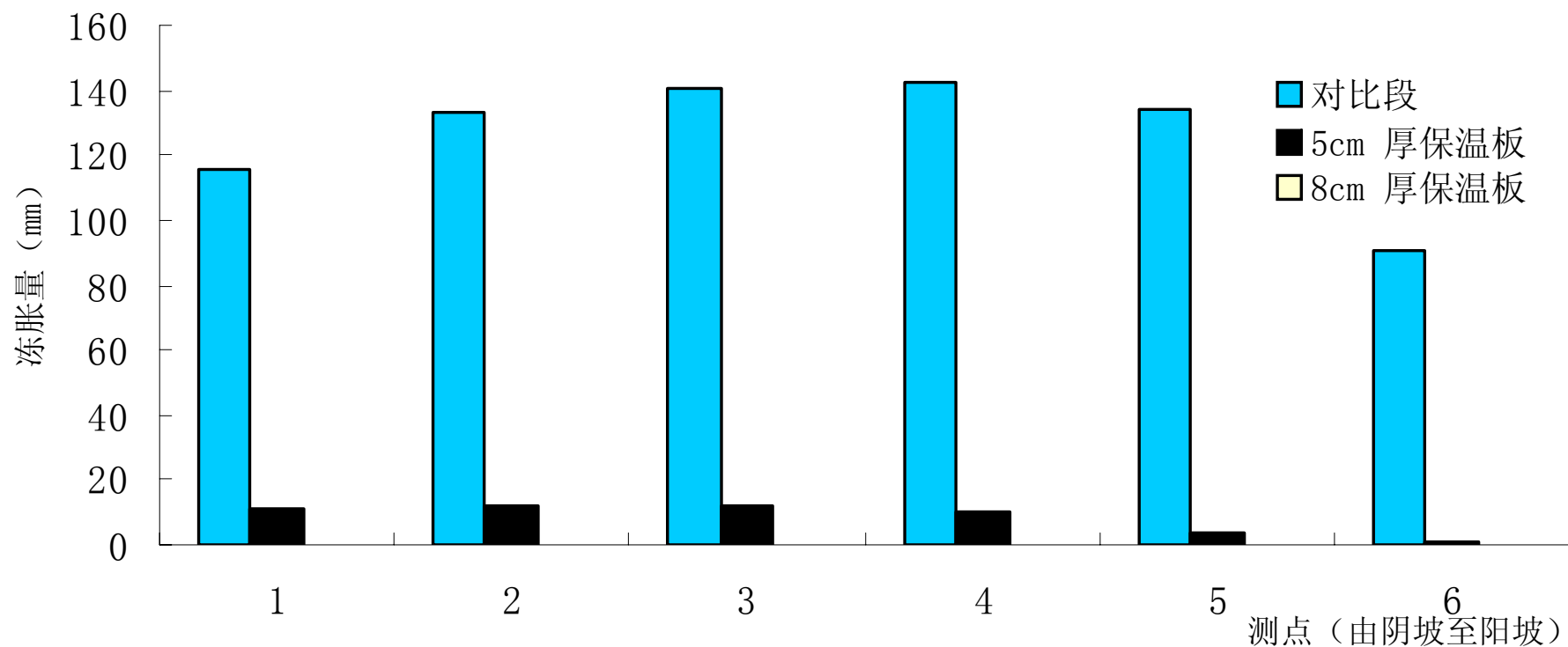
# 西济支渠衬砌渠道边坡冻胀规律及特征

1999~2000年西济支渠阳坡中部冻胀量过程线



**减少冻胀量效果：**阴坡上部铺设**3~4~5 cm**厚保温板可削减冻胀量分别为**52%、93%、100%**，阴坡中部铺设**5~8~10cm**厚保温板可削减冻胀量分别为**52%、97%、100%**，阴坡下部铺设**5~8~10cm**厚保温板可削减冻胀量分别为**39%、72%、82%**。

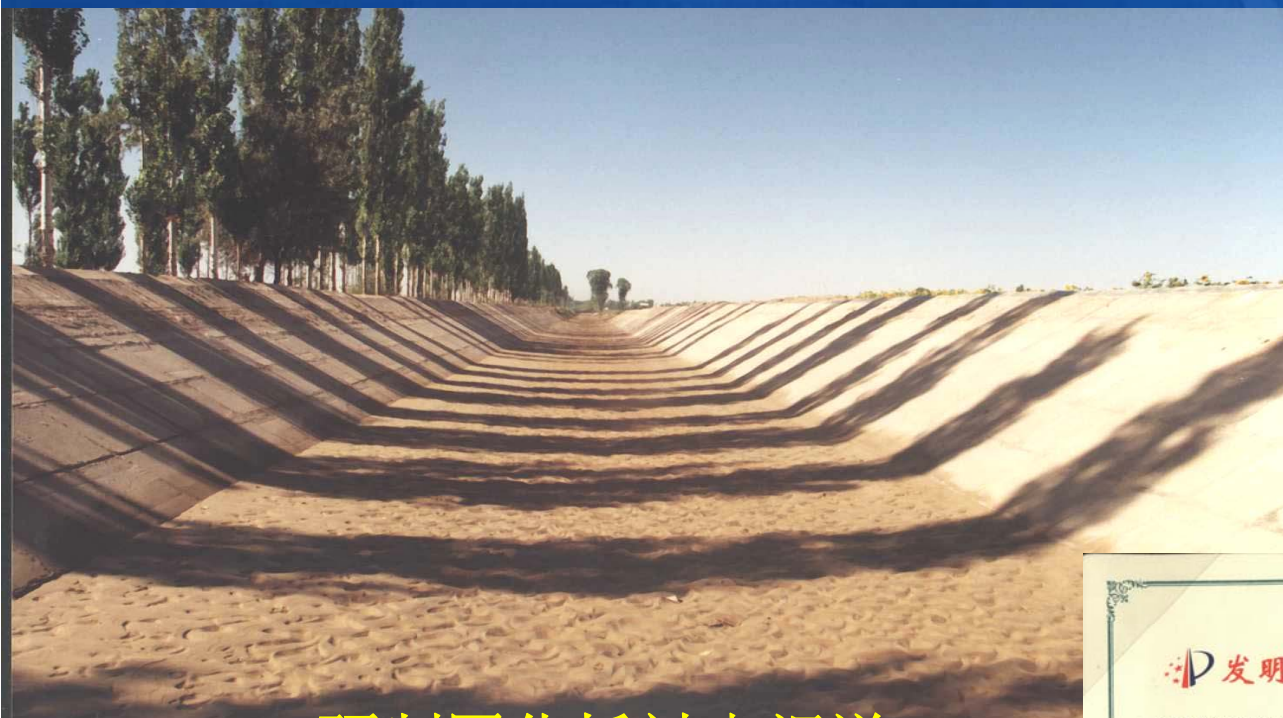
## 衬砌渠道冻胀规律及特征



2000~2001年年西济支渠渠底各测点最大冻胀量图



# 土壤固化剂新材料在衬砌渠道中的应用研究



## 预制固化板衬砌渠道

固化板的抗压强度（17MPa）达到150号混凝土的水平

由于实现了就地取材工程造价仅为150号混凝土的60%-70%



土壤固化剂及其制备方法专利证书





一千灌域东一支渠土壤固化板衬砌施工（1999年施工）







公安斗渠土壤固化板预制、施工、观测与灌溉运行（2007年）







隆胜节水示范区西济渠右五斗渠土壤固化板+塑膜衬砌（1999年施工）





西辽河灌区干渠固化土  
渠底现浇试验段（2006年）

山湾子灌区干渠土壤固化板  
+ 塑膜衬砌渠道（2006年）



# 膨润土防水毯新材料在衬砌渠道中的应用研究

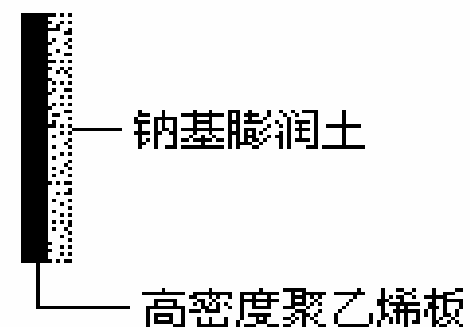
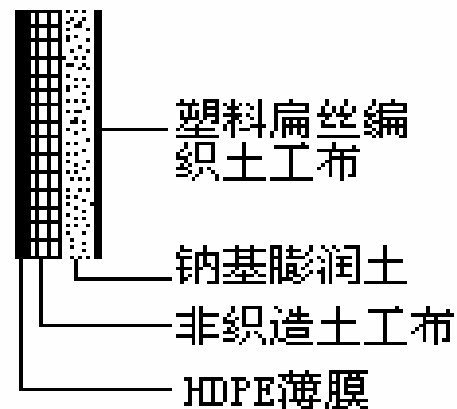
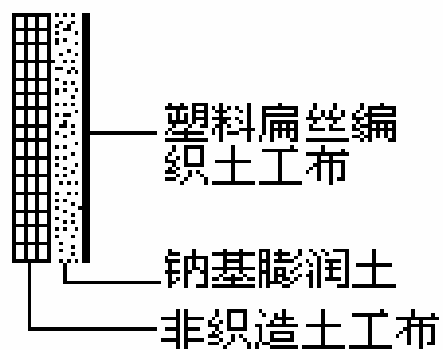


永刚分干渠膨润土防水毯衬砌





# 膨润土防水毯卷材



(a) 针刺法钠基膨润土防水毯 (b) 针刺覆膜法钠基膨润土防水毯 (c) 胶粘法钠基膨润土防水毯

膨润土防水毯结构图

# 永刚分干渠膨润土防水毯施工







农渠膨润土防水毯衬砌施工与灌溉运行（2007年）

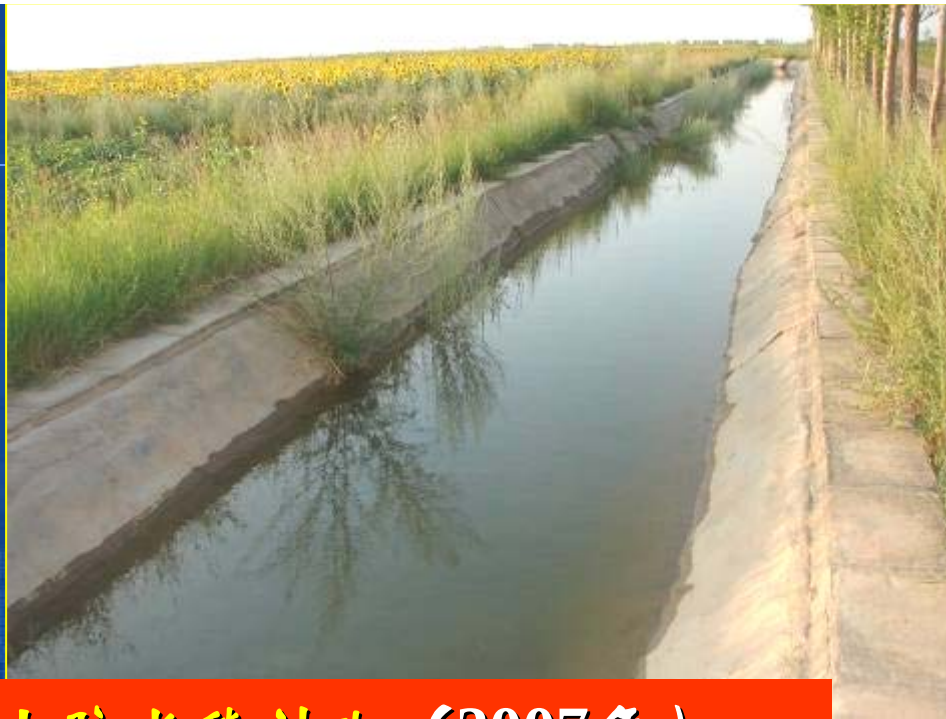




黄河南岸灌区总干渠膨  
润土防水毯衬砌试验段  
(2007年)







南岸灌区田间渠道膨润土防水毯衬砌（2007年）





# 模袋混凝土新材料在衬砌渠道中的应用研究



河套总干渠模袋混凝土衬砌，渠道流量 $480\text{m}^3/\text{s}$ ，模袋混凝土厚度**12cm**